

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный  
университет имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ХИМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Направление подготовки 04.04.01 **Химия**

Направленность (профиль программы) «**Аналитическая химия**»

Квалификация (степень) – магистр

Форма обучения - очная

**Владикавказ 2023**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 655, учебным планом подготовки магистра по направлению 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 27.04.2023 г.).

Составитель: к.х.н., доцент О.В. Неёлова

*Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета (протокол № 9 от 27.04.2023 г.)*

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» составляет 2 зачетные единицы – 72 ч.

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	-
Семестр	3	-
Лекции	-	-
Практические (семинарские) занятия	18	-
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	18	-
Самостоятельная работа	54	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля		
Экзамен	-	-
Зачет	зачет	-
Общее количество часов	72	-

## 2. Цели освоения дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», и уровню высшего образования магистратура, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 655, целью освоения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» является подготовка студентов к самостоятельной научно-исследовательской работе и профессиональной деятельности, требующим широкого спектра знаний и умений в области химического материаловедения.

Изучение данной дисциплины служит подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности в областях – научно-исследовательской и педагогической согласно профессиональным стандартам:

1. **40.010. Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 123н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067). Вид профессиональной деятельности – «Технический контроль качества продукции».
2. **40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692). Вид профессиональной деятельности – «Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива».
3. **01.004. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998). Вид профессиональной деятельности – «Педагогическая деятельность в

профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании».

Изучение дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» приведет к формированию творчески работающих специалистов с развитым научным мышлением, обладающих необходимым запасом знаний в области аналитической химии веществ и материалов, способных использовать теоретические знания при решении практических задач, проявляя при этом самостоятельность, инициативу, а также в необходимых случаях – умение участвовать в принятии коллективных решений, выбирая наиболее оптимальные из них.

### **Задачи дисциплины**

1. Формирование творческого подхода при решении профессиональных задач в области химического материаловедения;
2. Овладение способами планирования научных исследований в области химического материаловедения;
3. Формирование умения решать поставленные задачи при самостоятельном планировании научных и прикладных исследований в области химического материаловедения.
4. Формирование навыков изучения научной литературы.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

#### **ФТД.01 Факультативы**

Дисциплина относится к блоку факультативных дисциплин ФТД. Факультативы, учебного плана подготовки магистров по направлению 04.04.01 Химия, программа подготовки «Аналитическая химия», имеет индекс в учебном плане ФТД.01.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин направления подготовки 04.03.01 Химия, бакалавриата: «Аналитическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физика», «Математика», а также дисциплин, изучаемых в течение 1 курса магистратуры: «Актуальные задачи современной химии», «Современные электрохимические методы анализа», «Современные хроматографические методы анализа», «Компьютерные технологии в науке и образовании».

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося согласно предварительным компетенциям по ФГОС 03.04.01 Химия, необходимые при освоении дисциплины «Избранные главы химического материаловедения»:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);

- знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);
- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);
- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);
- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);
- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);
- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);
- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8).

Для освоения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами. Студент должен:

#### **Знать:**

1. Основные понятия и методы химических дисциплин.
2. Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
3. Строение и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений.
4. Основные теоретические положения, лежащие в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ.
5. Природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических и физико-химических методов анализа.
6. Специфичность аналитического сигнала и особенности его измерения в различных методах анализа.
7. Основы физико-химических методов анализа: оптических, электрохимических и хроматографических.
8. Методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений.
9. Основные положения теории учета погрешностей анализа и статистической обработки результатов анализа.
10. Правила техники безопасности и работы в химической лаборатории и с аналитической аппаратурой.
11. Основные законы физики, физические явления и закономерности.
12. Основы теории вероятности и математической статистики.

#### **Уметь:**

1. Пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по химии и химической технологии и информационными технологиями.
2. Правильно использовать номенклатуру неорганических и органических соединений.
3. Оформлять результаты экспериментальной работы в виде отчета.

4. Проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах.

**Владеть:**

1. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.
2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.
3. Основными приемами и техникой выполнения экспериментов, иметь навыки работы с физико-химическими приборами и установками.
4. Навыками проведения анализа физических и химических свойств веществ различной природы.
5. Базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.
6. Навыками обработки результатов эксперимента и формулирования практических выводов.
7. Навыками математической обработки текстовой и графической информации.

Дисциплина «Избранные главы химического материаловедения» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами и практиками учебного плана, а именно: «Современные спектроскопические методы анализа», «Экспресс-методы в химическом анализе», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», выполнения выпускной квалификационной работы.

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ)** и **трудовые функции (ТФ)**:

Код и наименование профессионального стандарта		Обобщенная трудовая функция (ОТФ)		Трудовая функция (ТФ)	
01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)					
01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации)	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации	6	Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП.	A/01.6
				Педагогический контроль и оценка освоения образовательной	A/02.6

Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998).				программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой аттестации.	
				Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП.	A/03.6
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции)					
40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 123н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067)	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	5	Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	A/01.5
				Инспекционный контроль производства	A/02.5
				Внедрение новых методов и средств технического контроля	A/03.5
				Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	A/04.5
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6

защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 31672)				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6
---	--	--	--	---	--------

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Изучение дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» предполагает формирование у студента следующих компетенций и индикаторов их достижений:

##### Профессиональные компетенции (ПК):

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС)
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>			
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК-3</b> Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками практической работы для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий.	<b>ПК-3.1.</b> Использует фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных с химией наук. <b>ПК-3.2.</b> Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. <b>ПК-3.3.</b> Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011

В результате освоения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» обучающийся должен:

**Знать:**

1. Основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов (ПК-3);
2. Закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов (ПК-3);
3. Структурные особенности твердых тел, связанные с наличием дефектных состояний (ПК-3).

**Уметь:**

1. Проводить экспериментальные исследования в области создания и эксплуатации функциональных материалов и теоретически корректно интерпретировать их результаты (ПК-3).
2. Выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий (ПК-3).
3. Проводить физико-химический анализ процессов и материалов (ПК-3).
4. Использовать взаимосвязь свойств веществ и структуры для формирования эксплуатационных характеристик материалов (ПК-3).
5. Работать с установками и приборами физико-химического эксперимента, использовать методы и аппаратуру для анализа физико-химических характеристик (ПК-3).

**Владеть:**

1. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщенные выводы (ПК-3).
2. Навыками подготовки образцов материалов к анализу в зависимости от применяемого инструментального метода и задачи исследования (ПК-3).
3. Навыками практического применения современных инструментальных методов элементного и вещественного анализа в аналитических исследованиях материалов различного состава (ПК-3).
4. Основными физико-химическими методами исследования свойств и состава неорганических материалов (ПК-3).
5. Компьютерной техникой для получения необходимой научно-технической информации и обработки данных экспериментальных исследований (ПК-3).

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Используется проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, материалы на основе научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		
1-2	<b>Введение</b> Роль материалов в современной технике. Краткий исторический очерк развития материаловедения. Классификация материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.		2	Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем, снижения материалоемкости изделий, повышении прочности, надежности и долговечности механизмов и приборов. Классификация, свойства, маркировка и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве.	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]
3-4	<b>Основные конструкционные материалы – металлы и сплавы</b> Характер межатомной связи в металлах. Свойства металлов, определяемые металлическим типом связи. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Основные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их получения. Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов.		2	Классификация металлов. Железоуглеродистые сплавы – чугуны и стали, их характеристика и физико-химические свойства. Классификация и свойства углеродистых сталей. Легирование сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и механические свойства сталей. Коррозионностойкие и жаростойкие стали. Нержавеющие стали и их классификация. Природа коррозионной стойкости нержавеющей сталей, области их применения, термическая обработка. Твердые сплавы. Классификация твердых сплавов и общая характеристика их свойств.	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]
5-6	<b>Материалы с особыми магнитными свойствами</b> Магнитные стали и сплавы, их классификация. Магнитомягкие и		2	Выбор магнитомягких и магнитотвердых материалов для изделий различного назначения. Немагнитные стали и чугуны. Сплавы с особенностями электрического	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]

	магнитотвердые стали и сплавы. Требования, предъявляемые к ним.			сопротивления. Проводниковые материалы, реостатные сплавы, сплавы для нагревательных элементов, их состав, свойства и наиболее распространенные марки.			
<b>7-8</b>	<b>Цветные металлы и сплавы</b> Медь и её сплавы. Свойства и применение технической меди. Сплавы на основе меди. Латунь; изменение их структуры и механических свойств в зависимости от содержания цинка. Классификация латуней по составу, структуре и технологическим свойствам. Маркировка латуней.		2	Свойства и применение латуней различных марок. Влияние содержания олова на структуру и свойства оловянных бронз. Классификация бронз по технологическим свойствам. Состав, свойства и области применения оловянных и безоловянных (алюминиевых, бериллиевых) бронз. Маркировка обрабатываемых давлением и литейных бронз.	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад, тестирование	[1]- [9]
<b>9-10</b>	<b>Сплавы на основе алюминия, магния и титана</b> Свойства и применение алюминия. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы. Сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Дуралюмин и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Их состав, термическая обработка, области применения, маркировка. Важнейшие сплавы на основе магния, их маркировка, состав, свойства и области применения. Титан и его сплавы, их физико-механические свойства.		2	Наиболее распространенные марки деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняемых термической обработкой. Силумин и другие литейные алюминиевые сплавы: требования к ним. Повышение свойств литейных алюминиевых сплавов путем модифицирования. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Спеченные алюминиевые сплавы (САС, САП). Применение алюминиевых сплавов в машино- и приборостроении.	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]
<b>11-12</b>	<b>Материалы с особыми электрическими свойствами</b> Материалы с высокой электрической проводимостью. Полупроводниковые		2	Строение и свойства проводниковых материалов, применение их в промышленности. Строение и свойства полупроводниковых материалов. Методы	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]

	материалы. Диэлектрики. <b>Порошковые материалы</b> Порошковые материалы, их свойства, преимущества и недостатки, способы получения.			получения сверхчистых материалов.  Конструкционные, инструментальные и специальные порошковые материалы, области их применения.			
<b>13-14</b>	<b>Неметаллические материалы</b> <b>Стеклообразные материалы, керамика и композиты</b> Состав и строение стекла. Производство стекла. Физико-химические свойства стекла. Применение стекла в промышленности. Классификация керамики. Сырье для получения керамики. Технология получения керамики. Виды и структура керамики. Каменное литьё. Огнеупоры, их классификация. Пенокерамика. Минеральная вата.		2	Стеклокерамика, свойства и области применения. Структура керамики. Биокерамика и её применение. Керамические композиты. Ситаллы. Металлические стекла. Свойства материалов на основе металлических стекол. Фото - и термохромные стекла. Композиционные материалы, их классификация и свойства. Компоненты композиционных материалов.	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]
<b>15-16</b>	<b>Полимеры и пластмассы</b> Классификация полимеров. Основные понятия и особенности высокомолекулярного строения полимеров. Форма (структура) макромолекул – линейная, лестничная, сетчатая (замкнутая пространственная). Физические состояния полимеров – стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее. Термомеханические кривые. Природа высокой эластичности.		2	Пластмассы: их состав, роль различных компонентов. Классификация пластмасс. Особенности строения и свойств термо- и реактопластов. Применение пластмасс в различных отраслях промышленности. Полимерные армированные материалы. Синтетические клеи и герметики. Резина как полимерный материал. Состав резины, назначение различных компонентов. Влияние серы на структуру и свойства резины. Органические лакокрасочные материалы.	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]
<b>17-18</b>	<b>Нanomатериалы и нанотехнологии</b> Влияние дисперсности на свойства вещества. Конструкционные наноматериалы. Функциональные наноматериалы. Применение		2	Традиционные и современные технологии получения ультрадисперсных материалов (методы химической гомогенизации, неравновесные методы, методы, основанные на синергетике	6	Конспект, устный опрос, проверка д/з, доклад	[1]- [9]

	наноматериалов в микроэлектронике.			химического и физического воздействия, механические и физико-химические процессы диспергирования и смешения порошков).			
	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>		<b>54</b>		

## 6. Образовательные технологии

Формы организации обучения: практические занятия, самостоятельная работа студентов (доклады, конспекты, презентации).

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.
2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.
3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем физической и коллоидной химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.
4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении олимпиадных задач, на еженедельных консультациях.

Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе, основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий. Направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.). Нацелены на активизацию творческого потенциала и самостоятельности студентов и могут реализовываться на базе инновационных структур (научных лабораторий, центров, предприятий и организаций и др.).

В процессе обучения используются активные и интерактивные формы обучения: творческие задания, разработка проектов, работа в малых группах, исследовательский метод обучения, обучение на основе опыта, дискуссионные технологии.

Традиционные лекции и лабораторные занятия проводятся в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Используются технологии с применением дистанционного обучения на платформе «Moodle» <http://lms.nosu.ru/>.

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 54 часа) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературных данных и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического материала для подготовки к практическим занятиям;
- работы с тестами и вопросами для самопроверки;
- подготовки докладов;
- подготовки к зачету.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки докладов по заданной тематике. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» (табл. 5.1.) и на сайте дистанционного обучения СОГУ.

Самостоятельная работа студентов должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка конспектов и т.д.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ на платформе Moodle (<http://lms.nosu.ru>).

### **Критерии формирования оценок при представлении доклада**

Оценивая доклад, преподаватель обращает внимание на:

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение структуры работы, и ее обоснованность;
- умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение требований к объему работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы;
- выступление по теме доклада и ответы на вопросы студентов и преподавателя на занятии.

### **Оценочный лист подготовки и выступления с докладом**

1. Доклад соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть, заключение, список литературы – 2 б.
  2. Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал способность анализировать разные точки зрения – 1 б.
  3. Сообщение сделано с соблюдением норм современного русского литературного языка и с представлением презентации – 2 б.
- Максимальное количество баллов – 5.

<b>Схема оценивания доклада</b>	
<b>Оценка, балл</b>	<b>Описание</b>
<b>5 (отлично)</b>	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме доклада, выполнена задача заинтересовать обучающихся; деление текста на введение, основную часть и заключение. В основной части: логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; для выражения своих мыслей не пользуется упрощённо-примитивным языком; демонстрирует полное понимание проблемы; представлена презентация к докладу; получены правильные ответы на все вопросы преподавателя.
<b>4 (хорошо)</b>	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме доклада, в известной мере выполнена задача заинтересовать обучающихся; в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; представлена презентация к докладу; для выражения своих мыслей студент не пользуется упрощённо-примитивным языком; получены правильные ответы не на все вопросы преподавателя.
<b>3 (удовлетворительно)</b>	Во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме выступления; в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно; заключение содержит выводы, не полностью соответствующие содержанию основной части; представлена презентация к докладу, но имеются грамматические ошибки; студент не смог четко ответить на вопросы преподавателя; язык работы в целом не соответствует уровню магистранта.
<b>2 (неудовлетворительно)</b>	Во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме доклада; в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно; в заключении выводы не полностью соответствуют содержанию основной части; язык работы в целом не соответствует уровню магистранта.

### **Примерная тематика докладов по дисциплине**

1. Чугун. Классификация и свойства чугунов.
2. Углеродистые стали.
3. Легирующие элементы и их значение.

4. Гидрофизические свойства конструкционных материалов.
5. Стекло – современный конструкционный материал.
6. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.
7. Сплавы на основе меди и их роль в современной промышленности.
8. Ситаллы и их применение.
9. Железобетон.
10. Древесина и изделия из нее.
11. Гидроксиапатит – перспективный материал для медицинской технологии.
12. Жидкокристаллические материалы и их практическое применение.
13. Углеродные сорбенты в гемосорбции.
14. Сплавы металлов медицинского назначения.
15. Методы получения прекурсоров конструкционных материалов.
16. Современные керамические материалы.
17. Огнеупорные материалы в современной промышленности.
18. Керамика и методы ее получения.
19. Импортозамещающие технологии и их значение.
20. Полимерные материалы и их применение в промышленности.
21. Современные лакокрасочные материалы.
22. Сиккативы и их классификация.

#### **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль знаний проводится путем оценки выполнения заданий к практическим занятиям, а также устных ответов на практических занятиях, выступлений с докладами, оценки подготовленных студентами презентаций.

#### **Примеры заданий к практическим занятиям**

1. Критерии, определяющие качество материалов.
2. Базовые понятия материаловедения.
3. Основные тенденции развития науки о материалах.
4. Влияние состава и структуры материалов на их свойства.
5. Системный подход к синтезу новых материалов.
6. Материалы специального назначения.
7. Теоретические основы разработки магнитных материалов.
8. Химические способы корректировки магнитных свойств.
9. Жесткие и мягкие магнитные материалы.
10. Способы корректировки механических свойств и коррозионной стойкости.
11. Легирование.
12. Методы поверхностного упрочнения стальных изделий.
13. Закалка, отпуск, искусственное старение.
14. Азотирование и науглероживание поверхности сталей.
15. Цианирование и алитирование.
16. Диффузионная металлизация.
17. Жидкокристаллические материалы.
18. Методы получения ЖК-материалов.
19. Области применения ЖК-материалов.
20. Наноматериалы.
21. Основные методы получения наноматериалов.

22. Различия наноматериалов и коллоидов.
23. Опишите основные конструкционные материалы, используемые при конструировании установок газофазного синтеза.
24. Криосинтез материалов в газовой фазе, его преимущества и недостатки.
25. Метод PVD в синтезе конструкционных материалов.
26. Метод CVD и его преимущества перед методом PVD.
27. Материалы на основе платины при разработке медицинских препаратов.
28. Импортзамещающие материалы при лечении наркотических отравлений.
29. Материалы для энтеросорбции.
30. Материалы для удаления токсикантов на основе хелатообразующих лигандов.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль знаний проводится путем оценки выполнения заданий к практическим занятиям, а также устных ответов на практических занятиях, выступлений с докладами и рефератами, оценки подготовленных студентами презентаций.

### ***Вопросы для проведения рубежного контроля знаний:***

#### **1 рубежный контроль в форме коллоквиума или собеседования:**

1. Роль материалов в современной технике.
2. Краткий исторический очерк развития материаловедения.
3. Классификация материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
4. Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем, снижения материалоемкости изделий, повышении прочности, надежности и долговечности механизмов и приборов.
5. Основные конструкционные материалы – металлы и сплавы.
6. Характер межатомной связи в металлах. Свойства металлов, определяемые металлическим типом связи.
7. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Основные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.
8. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их получения.
9. Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов.
10. Классификация металлов. Железоуглеродистые сплавы – чугуны и стали, их характеристика и физико-химические свойства.
11. Классификация и свойства углеродистых сталей.
12. Легирование сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и механические свойства сталей.
13. Коррозионностойкие и жаростойкие стали. Нержавеющие стали и их классификация. Природа коррозионной стойкости нержавеющих сталей, области их применения, термическая обработка.
14. Твердые сплавы. Классификация твердых сплавов и общая характеристика их свойств.
15. Материалы с особыми магнитными свойствами.
16. Магнитные стали и сплавы, их классификация. Магнитомягкие и магнитотвердые стали и сплавы. Требования, предъявляемые к ним.
17. Выбор магнитомягких и магнитотвердых материалов для изделий различного назначения.

18. Немагнитные стали и чугуны. Сплавы с особенностями электрического сопротивления.
19. Проводниковые материалы, реостатные сплавы, сплавы для нагревательных элементов, их состав, свойства и наиболее распространенные марки.
20. Цветные металлы и сплавы
21. Медь и её сплавы. Свойства и применение технической меди. Сплавы на основе меди. Латунь; изменение их структуры и механических свойств в зависимости от содержания цинка.
22. Классификация латуней по составу, структуре и технологическим свойствам. Маркировка латуней. Свойства и применение латуней различных марок.
23. Влияние содержания олова на структуру и свойства оловянных бронз. Классификация бронз по технологическим свойствам. Состав, свойства и области применения оловянных и безоловянных (алюминиевых, бериллиевых) бронз. Маркировка обрабатываемых давлением и литейных бронз.

## **2 рубежный контроль в форме коллоквиума или собеседования:**

1. Сплавы на основе алюминия, магния и титана. Общая характеристика.
2. Свойства и применение алюминия. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы.
3. Сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Дуралюмин и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Их состав, термическая обработка, области применения, маркировка.
4. Наиболее распространенные марки деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняемых термической обработкой.
5. Силумин и другие литейные алюминиевые сплавы: требования к ним. Повышение свойств литейных алюминиевых сплавов путем модифицирования.
6. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Спеченные алюминиевые сплавы (САС, САП). Применение алюминиевых сплавов в машино- и приборостроении.
7. Важнейшие сплавы на основе магния, их маркировка, состав, свойства и области применения.
8. Титан и его сплавы, их физико-механические свойства.
9. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с высокой электрической проводимостью.
10. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики.
11. Порошковые материалы, их свойства, преимущества и недостатки, способы получения.
12. Неметаллические материалы, их классификация.
13. Стеклообразные материалы, керамика и композиты.
14. Состав и строение стекла. Производство стекла. Физико-химические свойства стекла. Применение стекла в промышленности.
15. Классификация керамики. Сырье для получения керамики. Технология получения керамики.
16. Виды и структура керамики.
17. Стеклокерамика, свойства и области применения.
18. Биокерамика и её применение.
19. Керамические композиты. Ситаллы. Металлические стекла.
20. Композиционные материалы, их классификация и свойства. Компоненты композиционных материалов.
21. Каменное литьё. Огнеупоры, их классификация. Пенокерамика. Минеральная вата.
22. Полимеры и пластмассы. Классификация полимеров.

23. Основные понятия и особенности высокомолекулярного строения полимеров. Форма (структура) макромолекул – линейная, лестничная, сетчатая (замкнутая пространственная).
24. Физические состояния полимеров – стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее. Термомеханические кривые. Природа высокой эластичности.
25. Пластмассы: их состав, роль различных компонентов. Классификация пластмасс.
26. Особенности строения и свойств термо- и реактопластов. Применение пластмасс в различных отраслях промышленности. Полимерные армированные материалы.
27. Синтетические клеи и герметики.
28. Резина как полимерный материал. Состав резины, назначение различных компонентов. Влияние серы на структуру и свойства резины.
29. Органические лакокрасочные материалы.
30. Наноматериалы и нанотехнологии. Влияние дисперсности на свойства вещества.
31. Конструкционные наноматериалы. Функциональные наноматериалы. Применение наноматериалов в микроэлектронике.

### **Вопросы к зачету**

1. Роль материалов в современной технике.
2. Краткий исторический очерк развития материаловедения.
3. Классификация материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
4. Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем, снижения материалоемкости изделий, повышении прочности, надежности и долговечности механизмов и приборов.
5. Основные конструкционные материалы – металлы и сплавы.
6. Характер межатомной связи в металлах. Свойства металлов, определяемые металлическим типом связи.
7. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Основные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.
8. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их получения.
9. Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов.
10. Классификация металлов. Железоуглеродистые сплавы – чугуны и стали, их характеристика и физико-химические свойства.
11. Классификация и свойства углеродистых сталей.
12. Легирование сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и механические свойства сталей.
13. Коррозионностойкие и жаростойкие стали. Нержавеющие стали и их классификация. Природа коррозионной стойкости нержавеющих сталей, области их применения, термическая обработка.
14. Твердые сплавы. Классификация твердых сплавов и общая характеристика их свойств.
15. Материалы с особыми магнитными свойствами.
16. Магнитные стали и сплавы, их классификация. Магнитомягкие и магнитотвердые стали и сплавы. Требования, предъявляемые к ним.
17. Выбор магнитомягких и магнитотвердых материалов для изделий различного назначения.
18. Немагнитные стали и чугуны. Сплавы с особенностями электрического сопротивления.
19. Проводниковые материалы, реостатные сплавы, сплавы для нагревательных элементов, их состав, свойства и наиболее распространенные марки.

20. Цветные металлы и сплавы
21. Медь и её сплавы. Свойства и применение технической меди. Сплавы на основе меди. Латунь; изменение их структуры и механических свойств в зависимости от содержания цинка.
22. Классификация латуней по составу, структуре и технологическим свойствам. Маркировка латуней. Свойства и применение латуней различных марок.
23. Влияние содержания олова на структуру и свойства оловянных бронз. Классификация бронз по технологическим свойствам. Состав, свойства и области применения оловянных и безоловянных (алюминиевых, бериллиевых) бронз. Маркировка обрабатываемых давлением и литейных бронз.
24. Сплавы на основе алюминия, магния и титана. Общая характеристика.
25. Свойства и применение алюминия. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы.
26. Сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Дуралюмин и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Их состав, термическая обработка, области применения, маркировка.
27. Наиболее распространенные марки деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняемых термической обработкой.
28. Силумин и другие литейные алюминиевые сплавы: требования к ним. Повышение свойств литейных алюминиевых сплавов путем модифицирования.
29. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Спеченные алюминиевые сплавы (САС, САП). Применение алюминиевых сплавов в машино- и приборостроении.
30. Важнейшие сплавы на основе магния, их маркировка, состав, свойства и области применения.
31. Титан и его сплавы, их физико-механические свойства.
32. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с высокой электрической проводимостью.
33. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики.
34. Порошковые материалы, их свойства, преимущества и недостатки, способы получения.
35. Неметаллические материалы, их классификация.
36. Стеклообразные материалы, керамика и композиты.
37. Состав и строение стекла. Производство стекла. Физико-химические свойства стекла. Применение стекла в промышленности.
38. Классификация керамики. Сырье для получения керамики. Технология получения керамики.
39. Виды и структура керамики.
40. Стеклокерамика, свойства и области применения.
41. Биокерамика и её применение.
42. Керамические композиты. Ситаллы. Металлические стекла.
43. Композиционные материалы, их классификация и свойства. Компоненты композиционных материалов.
44. Каменное литьё. Огнеупоры, их классификация. Пенокерамика. Минеральная вата.
45. Полимеры и пластмассы. Классификация полимеров.
46. Основные понятия и особенности высокомолекулярного строения полимеров. Форма (структура) макромолекул – линейная, лестничная, сетчатая (замкнутая пространственная).
47. Физические состояния полимеров – стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее. Термомеханические кривые. Природа высокой эластичности.
48. Пластмассы: их состав, роль различных компонентов. Классификация пластмасс.
49. Особенности строения и свойств термо- и реактопластов. Применение пластмасс в различных отраслях промышленности. Полимерные армированные материалы.

50. Синтетические клеи и герметики.
51. Резина как полимерный материал. Состав резины, назначение различных компонентов. Влияние серы на структуру и свойства резины.
52. Органические лакокрасочные материалы.
53. Наноматериалы и нанотехнологии. Влияние дисперсности на свойства вещества.
54. Конструкционные наноматериалы. Функциональные наноматериалы. Применение наноматериалов в микроэлектронике.

Форма проведения зачета: смешанная – письменная и устная.

#### Оценивание ответа студента на зачете

<i>Характеристика ответа</i>	<i>Оценка</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	<b>Зачтено</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	<b>Зачтено</b>
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	<b>Зачтено</b>
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	<b>Не зачтено</b>

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» Оценка «не зачтено»</b>	<b>«Минимальный уровень» Оценка «зачтено»</b>	<b>«Средний уровень» Оценка «зачтено»</b>	<b>«Высокий уровень» Оценка «зачтено»</b>
<u>Компетенции не сформированы.</u>  Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также

		выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
--	--	--	--

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Литература

#### *а) основная литература:*

1. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: учебное пособие для вузов / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468284>
2. Ржевская, С.В. Материаловедение: учебник для вузов / С.В. Ржевская. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Логос, 2006. — 424 с.: ил.,табл., схем. — (Новая Университетская Библиотека). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943> — ISBN 5-98704-149-X. — Текст: электронный.
3. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: применение и выбор материалов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. — Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. — 200 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> . — ISBN 978-5-9388-361-5. — Текст: электронный.
4. Физико-химические основы создания активных материалов: учебник / М.Ф. Куприянов, Ю.В. Кабиров, А.Г. Рудская и др.; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. — 278 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241105> — ISBN 978-5-9275-0847-1. — Текст: электронный.
5. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова ; под ред. Ю.П. Солнцева. — Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. — 336 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. —

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98343> – Библиогр.: с. 313-315. – ISBN 978-5-93808-346-3. – Текст: электронный.

***б) дополнительная литература***

6. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-14075-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467545>
7. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.]; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 410 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-12890-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467546>
8. Гаршин, А. П. Материаловедение. Техническая керамика в машиностроении: учебник для вузов / А. П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 296 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01484-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451808>
9. Газенаур, Е.Г. Методы исследования материалов: учебное пособие / Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина, В.И. Крашенинин. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. — 336 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232447> (дата обращения: 18.01.2021). — ISBN 978-5-8353-1578-9. — Текст: электронный.

***в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы***

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (требуется регистрация в библиотеке СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

**Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>№ договора (лицензия)</b>	<b>Страна производитель</b>
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 г. (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024 г.	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 6262 от 09.01.2023 г. (действителен до 31.12.2023 г.) с ОАО «Анти-Плагат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 г. с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С: зарплата и кадры гос. учреждения 8	№СД./ №126., 01.07.2020 г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С: бюджет	№СД/76 01.03.2017 г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015 г. (бессрочно)	СОГУ

22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Планы	№8867, от 09.01.2023 г. (09.01.2023 г. до 31.12.2023 г.) ООО ЛММИС	Россия
24.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021 г. ИП И,А. Сергеевич Тех. под. 07.04.2022 г.	Россия
25.	«Галактика»	от 14.03.2022 г. (примерная дата)	Россия
26.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022 г. (примерная дата)	Россия
27.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022 г.-31.12.2022 г.	Россия
28.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
29.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех. сопровождение от 14.03.2022 г.	Россия
30.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех. сопровождение от 14.03.2022 г.	Россия
31.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех. сопровождение от 14.03.2022 г.	Россия
32.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
33.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
34.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
35.	Универсальная база данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	США
36.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
37.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия

39.	РусГард	бесплатное	Россия
40.	ViPNet		Россия

## 10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение дисциплины обеспечено всем необходимым: лабораторным оборудованием, приборами, материалами, оперативным доступом к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Университет обеспечивает возможность свободного использования компьютерных технологий. Все компьютерные классы университета объединены в локальную сеть, со всех учебных компьютеров имеется выход в Интернет.

Обеспечивается доступ к информационным ресурсам, к базам данных, в читальных залах к справочной и научной литературе, к периодическим изданиям в соответствии с направлением подготовки. Компьютеры оснащены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

### Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

#### Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.

**Оборудование:** Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт.

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.

**Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа** для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, классная доска.

**Оборудование:** мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; Личный кабинет студента/сотрудника.

**Лабораторное оборудование:** рН-метр-милливольтметр PH-150МИ – 2 шт. Аквадистилятор ДЭ-25- 1 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB- 1 шт. Весы

аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой – 1шт. Весы EK6000i- 1 шт. Весы лабораторные CAS MW-120 - 1 шт. Весы лабораторные электронные BM5101- 1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Физическая и коллоидная химия"- 1 шт. Фотометр КФК-3-01-1 шт. Шкаф сушильный (80л, камера из нерж.стали, диапазон 50-200 С)- 1 шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – шт. Весы электронные MW-300 г-1 шт. Ионномер И-510 (стандартный)-2шт. Кондуктомер Эксперт 002-2-6Н- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. Печь муфельная электрокамерная зуботехническая для нагрева литейных форм ЭКПС-10- 1 шт. Поляриметр круговой СМ-3-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп. шкалой-1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Кондуктометр МАРК-603/1 – 1 шт.

**Лаборатория Физико-химических методов анализа** для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся.

**Оборудование:** Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ -2 шт.

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, VipNet.

**Лабораторное оборудование:** Приточно-вытяжная установка (Зонт из оцинкованной стали 2000\*600\*400-2 стола). Анализатор "Флюорат -02-2М"- 1 шт. Атомно-Абсорбционный спектрометр МГА-1000 с автосемплером- 1 шт. Фотометр КФК-3-01- 1 шт. Пламенный фотометр ФПА-2-01 ЗОМЗ- 1 шт. Спектофотометр ПЭ-5400УФ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт.

**Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности** для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.

**Оборудование:** мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; Личный кабинет студента/сотрудника.

**Лабораторное оборудование:** Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Ионномер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. рН-метр 150 МИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Баня водяная двухместная УТ-4302Е ULAB-1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Экологический мониторинг"-1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. рН-метр 150 МИ-1 шт. Весы лабораторные прецизионные ЕТ-300П с поверкой-1 шт.

**Лаборатории Центра коллективного пользования «Физика и технологии наноструктур».**

**Оборудование:** Жидкостный хроматограф микроколоночный Миллихром А-02. Инфракрасный Фурье-спектрометр ФСМ-1202. Зондовая нанолаборатория Интегра-Аура. Оптический эмиссионный спектрометр параллельного действия с индуктивно-связанной плазмой ICPE-9000. Реактор роста углеродных наноструктурированных материалов CVDomna. Рентгеновский дифрактометр XRD-7000 MAXIMA. Рентгеновский фотоэлектронный спектрометр K-Alpha. Спектрофотометр ультрафиолетовой и видимой области спектра UV-VIS Evolution-300.

**Компьютерный класс для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:**

преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.

**Оборудование:** Компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Интерактивная доска 78\*(1702070/15112/11344/2+ ), источники бесперебойного питания Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, проектор Beno MX503.

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.

**Библиотека, в том числе читальный зал:** столы и стулья для обучающихся; компьютеры в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) <https://dvs.rsl.ru>

ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <http://elibrary.ru>.