

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Высшая школа управления и инноваций



УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана

/В.В.Печковская /

«28» августа 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**Бакалавриат**

**27.03.05 «ИННОВАТИКА»**

**Профиль «Технологии цифровой экономики  
и управление инновационными проектами»**

**Форма обучения: очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании Совета Факультета.

(протокол № 5, 27.08.2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 27.03.05 «Инноватика», 27.04.05 "Инноватика" (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки), утвержденным приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1376 (в редакции приказов МГУ от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404, от 29 мая 2023 года № 700, от 29 мая 2023 года № 702, от 29 мая 2023 года № 703, от 30 августа 2024 года № 1108).

Годы приема на обучение; 2022, 2023, 2024, 2025, 2026

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП относится к базовой части ОПОП, является обязательной для освоения.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

К освоению дисциплины допускаются лица, имеющие **законченное высшее образование уровня бакалавриата** (любого направления подготовки).

### **1. Входные компетенции**

Обучающийся должен обладать сформированными на уровне бакалавриата общепрофессиональными и универсальными компетенциями, включая:

- способность к системному и критическому мышлению;
- способность анализировать социально-экономические и организационные процессы;
- базовые знания курсов Химии, Физики, Естествознания;
- способность работать с информацией и нормативной документацией.

### **2. Входные результаты обучения**

**Знать:**

основные понятия и теоретические основы Химии, Физики, Естествознания;

**Уметь:**

решать задачи, связанные с теоретическими основами Химии, Физики и Естествознания;

**Владеть:**

основным междисциплинарным аппаратом современных Химии, Физики и Естествознания;.

Иметь опыт решения типовых задач, связанных со свойствами и технологиями материалов

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
--------------------------------	-----------------------------------	--

<p><b>УК-10.</b> Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.</p>	<p><b>УК-10.1.</b> Использует современные цифровые инструменты для подготовки, обработки и представления информации в академической и профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные виды информационно-коммуникационных технологий (офисные программы, средства совместной работы, системы управления документами); – принципы структурирования и хранения информации; – требования к оформлению электронных документов.</p> <p><b>Уметь:</b> – создавать и редактировать текстовые документы, таблицы, презентации; – применять инструменты визуализации данных (таблицы, графики, диаграммы); – организовывать хранение и систематизацию файлов.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками работы с офисными и облачными сервисами; – навыками подготовки электронных материалов в соответствии с установленными требованиями.</p>
	<p><b>УК-10.2.</b> Применяет цифровые технологии для поиска, анализа и обработки данных при решении учебно-профессиональных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы поиска информации в цифровых средах; – базовые способы обработки и анализа данных; – критерии достоверности цифровых источников.</p> <p><b>Уметь:</b> – осуществлять целенаправленный поиск информации; – анализировать и интерпретировать данные; – использовать цифровые инструменты для обработки результатов.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками критической оценки цифровых источников; – навыками представления результатов анализа в цифровом формате.</p>
	<p><b>УК-10.3.</b> Соблюдает требования информационной безопасности и цифровой</p>	<p><b>Знать:</b> – основные принципы информационной безопасности; – требования к защите</p>

	этики при работе с данными и коммуникационными платформами.	персональных и служебных данных; – нормы цифровой коммуникации и сетевого этикета. <b>Уметь:</b> – соблюдать правила работы с конфиденциальной информацией; – использовать безопасные способы хранения и передачи данных; – корректно взаимодействовать в цифровой среде. <b>Владеть:</b> – навыками ответственного использования цифровыми технологиями; – навыками обеспечения базовой информационной безопасности в учебно-профессиональной деятельности.
<b>УК-14.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	<b>УК-14.1.</b> Соблюдает требования охраны труда и безопасности в учебной и профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> основные нормативные требования в сфере охраны труда и безопасности; виды опасных факторов. <b>Уметь:</b> выявлять потенциальные риски; соблюдать инструкции и регламенты. <b>Владеть:</b> навыками безопасного поведения в рабочей среде.
	<b>УК-14.2.</b> Действует в соответствии с установленными правилами при возникновении чрезвычайных ситуаций.	<b>Знать:</b> алгоритмы действий при ЧС; правила эвакуации и оказания первой помощи. <b>Уметь:</b> применять инструкции в типовых ситуациях; информировать ответственных лиц. <b>Владеть:</b> навыками безопасного реагирования в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОПК-10.Б</b> Способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-	<b>ОПК-10.1.Б</b> Использует базы данных и информационные системы для сбора и анализа инженерно-технической и экономической информации.	<b>Знать:</b> основы организации и структуры баз данных; принципы хранения и обработки информации; требования к достоверности и актуальности данных.

<p>экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам.</p>		<p><b>Уметь:</b> формировать запросы к базам данных; осуществлять поиск и отбор релевантной информации; анализировать полученные данные.  <b>Владеть:</b> навыками работы с БД и информационными системами; навыками интерпретации результатов анализа данных.</p>
	<p><b>ОПК-10.2.Б</b> Применяет пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач инновационного проекта.</p>	<p><b>Знать:</b> виды прикладного программного обеспечения для расчетов и моделирования; методы обработки инженерной и экономической информации; требования к оформлению расчетных материалов.  <b>Уметь:</b> выполнять расчеты с использованием специализированного ПО; обрабатывать и визуализировать результаты; проверять корректность вычислений.  <b>Владеть:</b> навыками использования прикладных программ для расчетов и анализа; навыками подготовки расчетных обоснований.</p>
	<p><b>ОПК-10.3.Б</b> Использует цифровые инструменты для планирования и управления работами по инновационному проекту.</p>	<p><b>Знать:</b> методы календарного и ресурсного планирования; функциональные возможности программных средств управления проектами; показатели контроля выполнения работ.  <b>Уметь:</b> составлять календарные планы; распределять ресурсы с использованием ПО; формировать отчеты о ходе проекта.  <b>Владеть:</b> навыками цифрового сопровождения инновационного проекта; навыками анализа технико-экономических показателей и мониторинга выполнения работ.</p>

<b>ПК-12.Б</b> Способен осуществлять анализ и планирование ресурсов проекта, оценивать эффективность их использования	<b>ПК-12.1.Б</b> Определяет потребность проекта в ресурсах.	<b>Знать:</b> виды ресурсов проекта (финансовые, материальные, трудовые, информационные); методы расчета ресурсных потребностей. <b>Уметь:</b> определять объем и структуру ресурсов; учитывать ограничения; планировать распределение. <b>Владеть:</b> навыками подготовки ресурсного плана; навыками расчета ресурсной обеспеченности.
	<b>ПК-12.2.Б</b> Оценивает эффективность использования ресурсов проекта.	<b>Знать:</b> показатели эффективности использования ресурсов; методы анализа затрат; основы бюджетирования проекта. <b>Уметь:</b> анализировать отклонения фактических затрат от плановых; выявлять причины перерасхода; предлагать корректирующие меры. <b>Владеть:</b> навыками анализа ресурсной эффективности; навыками подготовки отчетности по использованию ресурсов.
<b>ПК-14.Б</b> Способен разрабатывать идеи и концепции новых продуктов, опираясь на результаты маркетинговых исследований.	<b>ПК-14.1.Б</b> Формирует идею нового продукта на основе анализа потребностей рынка.	<b>Знать:</b> этапы разработки нового продукта; методы анализа потребностей потребителей; принципы формирования ценностного предложения; особенности рынка инноваций. <b>Уметь:</b> анализировать результаты маркетинговых исследований; выявлять потребительские требования; формулировать идею продукта.

		<b>Владеть:</b> навыками генерации и структурирования продуктовых идей; навыками подготовки обоснования концепции продукта.
	<b>ПК-14.2.Б</b> Разрабатывает концепцию инновационного продукта с учетом технологических и ресурсных ограничений.	<p><b>Знать:</b> структуру концепции продукта; принципы технико-экономического обоснования; ограничения по ресурсам и технологиям.</p> <p><b>Уметь:</b> определять ключевые характеристики продукта; оценивать технологическую реализуемость; учитывать производственные ограничения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки концептуального описания продукта; навыками аргументированного выбора характеристик продукта.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 3 з.е., в том числе 54 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>	Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>

<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</b>		<b>Занятия лекционного типа</b>	<b>Занятия семинарского типа</b>	<b>Групповые консультации</b>	<b>Индивидуальная работа с обучающимися</b>	<b>Всего</b>	<b>Вид</b>	<b>часы</b>	<b>Всего</b>
<b>Раздел 1. Природные материалы органического и неорганического происхождения. Природное сырье для получения искусственных материалов. Способы переработки</b>	20	4	4			8	Подготовка к устному опросу и контрольной работе	12	12
<b>Раздел 2. Металлические материалы. Классификация металлов и сплавов. Электрофизические свойства металлов, коррозия. Полиморфизм металлов. Металлы в историческом аспекте, способы получения металлов.</b>	20	4	8			12	Подготовка к устному опросу и контрольной работе	8	8
<b>Раздел 3. Керамические</b>	20	4	8			12	Подготовка к устному опросу	8	8

материалы, вяжущие материалы. Полимерные материалы. Биокерамика и материалы медицинского назначения.							и контрольной работе		
Раздел 4. Функциональные материалы. Полупроводники. Высокотемпературные сверхпроводники. Оптические и электротехнические материалы. Магнитные материалы. Материалы для сенсоров. Обзор рынка производителей современных высокотехнологичных материалов.	32	4	12			16	Подготовка к устному опросу и контрольной работе	16	16
Раздел 5. Методы получения материалов (методы «мягкой» химии, темплатный синтез, CVD, ALD, PVD, аддитивные	16	2	4			6	Реферат Подготовка к устному опросу и контрольной работе	10	10

технологии). Наноматериалы. Методы исследования и диагностики материалов.									
Промежуточная аттестация	Зачет						2		
<b>Итого</b>	108	18	36			54	54		

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) представлен в приложении «ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)».

Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Вопросы для устного опроса.

Варианты проектных заданий по темам 2,3,4 (10 вариантов по каждой теме).

Вопросы к зачёту.

Итоговый тест.

Шкала и критерии оценивания (*шкала и критерии оценивания могут быть едиными (типовыми) для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП*)

### СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

№ п/п	СТРУКТУРА	Баллы по каждому модулю
1.	Оценка за активное участие в учебном процессе и посещение занятий:  Всех занятий	5

	Не менее 75%	4
	Не менее 50%	3
	Не менее 25%	2
	Итого:	до 5
2.	устный опрос в форме собеседования	15
	письменный опрос в виде теста	10
	проектное задание в формате презентации	20
	Итого:	45
3.	Итоговый тест	50
	ВСЕГО:	100

**Пересчет на 5 балльную систему**

<b>2</b> (неудовлетворительно)	<b>3</b> (удовлетворительно)	<b>4</b> (хорошо)	<b>5</b> (отлично)
<b>&lt; 50</b>	<b>50-64</b>	<b>65-84</b>	<b>85-100</b>

7. Ресурсное обеспечение:

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

**а) Основная литература:**

1. А. Вест. Химия твердого тела. Т.2. М. Мир. 1988.
2. Ю. Д. Третьяков, В.И. Путляев. Введение в химию твердофазных материалов. М, МГУ и «Наука», 2006, гл. 1 и 2.
3. А.В. Кнотко, И.А. Пресняков, Ю.Д. Третьяков. Химия твердого тела. М., Академия, 2006., гл. 3, 6, 7.
4. О.В. Андреев, А.А. Вакулин, К.В. Киселева. Материаловедение. Тюмень, изд. ТюмГУ, 2013

**а) Дополнительная литература:**

1. Коллектив авторов под. ред. Ю.Д. Третьякова. Нанотехнологии. Азбука для всех. М. Физматлит. 2007.
2. Г. Готтштайн. Физико-химические основы материаловедения. М., Бинوم. Лаборатория знаний, 2009.
3. Дж. Пиментел. Дж. Кунрод. Возможности химии сегодня и завтра. М. Мир. 1992
4. Б. Фахльман (Fahlman). Химия новых материалов и нанотехнологий. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011.
5. Т. Грэй. М: Corpus. Элементы. Путеводитель по периодической таблице. 2012

• **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

не требуется

• **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

не требуется

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

URL: <http://www.fnm.msu.ru/ucheba-na-fakultete/biblioteka-uchebnykh-materialov>

URL: <http://web.archive.org/web/20071130004824/http://journal.issep.rssi.ru>

URL: <https://elementy.ru/bookclub/book/441/Elementy>

• **Описание материально-технической базы**

Для проведения образовательного процесса необходима аудитория, оборудованная компьютером и проектором, необходимыми для демонстрации презентаций. Обязательное программное обеспечение – MS Office.

Материально-техническое обеспечение (МТО) соответствует необходимым требованиям, включая аудитории, ПО и доступ к базам данных и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8. Язык преподавания: русский

9. Преподаватель (преподаватели):

д.х.н., проф. Кнотько А.В., доц., к.х.н., Бойцова О.В.

10. Разработчики программы:

д.х.н., проф. Кнотько А.В., доц., к.х.н., Бойцова О.В.