

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.04.2023 15:37:05

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Synthesis of nanomaterials and heterostructures / Методы синтеза наноматериалов и гетероструктур

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Nanotechnology and Materials for Micro- and Nanosystems/Нанотехнологии,  
материалы микро- и наносистемной техники

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

32

курсовая работа 2

самостоятельная работа

76

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*дтн, профессор, Козлов Владимир Валентинович*

Рабочая программа

**Synthesis of nanomaterials and heterostructures / Методы синтеза наноматериалов и гетероструктур**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, 28.04.01-МНТМ-22-2А.plx Nanotechnology and Materials for Micro- and Nanosystems/Нанотехнологии, материалы микро- и наносистемной техники, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, Nanotechnology and Materials for Micro- and Nanosystems/Нанотехнологии, материалы микро- и наносистемной техники, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра технологии материалов электроники**

Протокол от 18.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения Костишин Владимир Григорьевич

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	The purpose of this module is to prepare specialists to engineering and research activity in the field of nanomaterials and heterostructures for creating nanodevices with controllable parameters. This module forms ability to define substance property in a nanocrystalline state (structure; electronic nanocrystal structure; electric, magnetic, optical and mechanical properties); ability to define substance properties as a function of various parameters taking into account quantum-size effect in a nanocrystalline state.
-----	--

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Innovative IT: Trends and Perspectives / Инновационные информационные технологии: тренды и перспективы	
2.1.2	Management of Quality / Менеджмент качества	
2.1.3	Metal-carbon nanocomposites/Металлугле-родные композиционные наноматериалы	
2.1.4	Project Management / Управление проектами	
2.1.5	Spintronics materials and devices / Материалы и элементы спинтроники	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Embedded systems and software engineering / Проектирование и программное обеспечение встроенных систем	
2.2.2	Material Selection / Выбор материалов	
2.2.3	Methods of mathematical modeling / Методы математического моделирования	
2.2.4	Micro and nano sensors/ Микро- и наносенсоры	
2.2.5	Simulation methods/ Моделирование и проектирование микро- и наносистем	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-1-31 complex engineering objects and processes	
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-2-31 Scientific principles in study field	
<b>ПК-1: Способен разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 the nanoparticle physical and chemical theory; kinetic regularities for calculating nanomaterial synthesis	
<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 kinetic regularities, mathematical thermodynamics methods for calculating processes of nanomaterial synthesis; defining and calculating parameters of nanoparticle synthesis of s (quasiequilibrium, diffusive and kinetic stages)	
<b>ПК-4: Способен формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 tendencies and perspectives of the developments in the area of micro and nanoelectronics and related areas	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>	

<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 to carry out critical analysis of novel processes and systems in context of interbranch science
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 to integrate knowledge and to take solving in complex conditions
<b>ПК-1: Способен разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 to calculate property parameters with using the theory of a solid and quantum mechanics
<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 to calculate and choose process parameters for obtaining nanomaterials
<b>ПК-4: Способен формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 to carry out collecting, processing, analyzing and systematizing scientific and technical information
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 to make action strategy
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 to form conclusions based on incomplete or limited information
<b>ПК-1: Способен разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 the analysis and the solution of problems for property optimization in a nanocrystalline state
<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Methods of selecting, confirming, and defining for realization of technological process
<b>ПК-4: Способен формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 thermodynamic calculation for synthesis of multicomponent heterostructures

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Perspective properties of nanomaterials and heterostructures							

1.1	Features of regularities for physical properties of substance in a nanocrystalline state with using the theory of a solid and quantum mechanics (structure; quantum-size effect; electric, magnetic, optical and mechanical properties /Лек/	2	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	Р1
1.2	Studying UV-Vis spectrometer for studying a polymer solution /Пр/	2	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л2.1 Л3.3Л1.1Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2
1.3	Metal-polymer nanocomposite synthesis under the IR heating /Ср/	2	18	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л3.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ3	Р3
<b>Раздел 2. Methods of obtaining nanomaterials and heterostructures</b>								
2.1	The main types of substance in a nanocrystalline state and their properties (structure; electronic structure of nanocrystals; electric, magnetic, optical and mechanical properties); bases of the physical and chemical theory for nanoparticles; kinetic regularities for calculating nanomaterial synthesis processes /Лек/	2	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л3.3Л2.1Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	Р1
2.2	The characterization of metal, polymer and carbon nanostructures by using an UV spectroscopy, an electron microscopy, and an X-ray /Пр/	2	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л3.3Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2
2.3	Template method for synthesizing nanomaterials /Ср/	2	20	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ3	Р3
<b>Раздел 3. Diffusion and kinetic processes for nanomaterial synthesis reactions</b>								
3.1	Heterogeneous mechanism for synthesis of nanostructures and nanomaterials. Features of physical and chemical methods of nanomaterial synthesis. /Лек/	2	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л3.3Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	Р1
3.2	Defining kinetic parameters by using thermogravimetric analysis /Пр/	2	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л1.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2
3.3	Structure Polyacrylonitrile Transformations under IR Heating /Ср/	2	20	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л3.3Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ3	Р3
<b>Раздел 4. Kinetic regularities for calculating nanomaterial synthesis processes</b>								

4.1	Kinetic regularities for calculating nanomaterial synthesis processes; the determination of synthesis parameters (quasiequilibrium, diffusion and kinetic stages). The control methods of nanomaterial synthesis /Лек/	2	4	ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31	Л3.3Л2.1Л1.1 Э4		КМ1	Р1
4.2	Synthesis of heterogeneous carbon composite from polymer by an IR-heating - course work /Пр/	2	4	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1Л3.3 Э1		КМ2	Р2
4.3	The mechanism of carbon nanotube growth by using CO /Ср/	2	18	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л3.3Л1.1Л2.2 Э5		КМ3	Р3

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Test	УК-2-31	<p>Quantum heterostructure properties/ Свойства квантовой гетероструктуры</p> <p>Quantum dots (QD), 0D-structures/ Квантовые точки (КТ), 0D-структуры</p> <p>Quantum wires (QWr), 1D-structures/ Квантовые проволоки (QWr), 1D-структуры</p> <p>Quantum wells (QW), 2D-structures/ Квантовые ямы (КЯ), 2D-структуры</p> <p>Quantum-size effect/ Квантово-размерный эффект</p> <p>The IR-heating synergetic effect for organic materials/ Синергетический эффект инфракрасного нагрева органических материалов</p> <p>Chemical polymer transformations under IR heating/ Химические превращения полимеров при инфракрасном нагреве</p> <p>Structure Polyacrylonitrile Transformations under IR Heating/ Структурные превращения полиакрилонитрила при инфракрасном нагреве</p> <p>Polymer after an IR-heating/ Полимер после ИК-нагрева</p> <p>The mechanism of carbon nanotube growth by using CH<sub>4</sub>/ Механизм роста углеродных нанотрубок с использованием CH<sub>4</sub></p> <p>Method of synthesizing Carbon Nanocrystalline Material under IR heating/Метод синтеза углеродного нанокристаллического материала при ИК-нагреве</p>
КМ2	Test	УК-1-31;ПК-1-31	<p>Nanotechnology methods up-down and down-up:</p> <p>Methods for studying nanomaterials</p> <p>Catalysts based on nanomaterials. FeNi<sub>3</sub>/C nanocomposite for growing carbon nanotubes</p> <p>Cu/C nanocomposite catalyst in the reaction of methanol oxidation</p> <p>Kinetics for FeNi<sub>3</sub>/C nanocomposite synthesis under IR heating</p> <p>The mechanism of carbon nanotube growth by using CO</p> <p>the nanoparticle physical and chemical theory; kinetic regularities for calculating nanomaterial synthesis:</p> <p>The properties of polymer and metal salt solutions</p> <p>The IR-heating synergetic effect for organic materials</p> <p>Chemical polymer transformations under IR heating</p> <p>Structure Polyacrylonitrile Transformations under IR Heating</p> <p>Polymer after an IR-heating</p> <p>The mechanism of carbon nanotube growth by using CH<sub>4</sub></p> <p>Method of synthesizing Carbon Nanocrystalline Material under IR heating</p>

КМ3	Test	ПК-2-31;ПК-4-31	kinetic regularities, mathematical thermodynamics methods for calculating processes of nanomaterial synthesis; defining and calculating parameters of nanoparticle synthesis of s (quasiequilibrium, diffusive and kinetic stages): Visible and ultraviolet spectroscopy for studying nanomaterial. The Beer-Lambert-Bouguer Law UV-Visible absorption spectra. Polyacrylonitrile UV- Vis spectrometry The microcapsuling method for synthesizing nanomaterials Synthesis of microspheres tendencies and perspectives of the developments in the area of micro and nanoelectronics and related areas: Thermogravimetric analysis Template method for synthesizing nanomaterials Synthesizing new functional material based on carbon nanotubes modified by Cu nanoparticles The transformations in the CuAc–CNT system under the IR heating DMetal-polymer nanocomposite synthesis under the IR heating The temperature dependence of carbon nanocrystalline material and Me/C nanocomposite conductivityetermining atomic structures. Bragg's law.
-----	------	-----------------	---

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Practical work	УК-2-У1;УК-2-В1	UV-Vis spectroscopy. Dissolving polymer in solvent. Defining a chemical bond between polymer and solvent by using an UV and Vis spectroscopy.
P2	Practical work	УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Properties of metal-carbon nanocomposite. Chemical interaction between metal nanoparticles and a polymer matrix. Calculating metal nanoparticle size by using an X-ray method. Transformations in polymer under heating. Mechanism of polymer carbonization
P3	Курсовая работа (course work)	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Visible and ultraviolet spectroscopy for studying nanomaterial. The Beer-Lambert-Bouguer Law/ Видимая и ультрафиолетовая спектроскопия для исследования наноматериалов. Закон Бера-Ламбера-Бугера UV-Visible absorption spectra. Polyacrylonitrile UV- Vis spectrometry/ Спектры поглощения в УФ-видимой области. УФ- видимая спектрометрия полиакрилонитрила The microcapsuling method for synthesizing nanomaterials/ Метод микрокапсулирования для синтеза наноматериалов Synthesis of microspheres/ Синтез микросфер Thermogravimetric analysis/ Термогравиметрический анализ Template method for synthesizing nanomaterials/ Темплейтный метод синтеза наноматериалов Synthesizing new functional material based on carbon nanotubes modified by Cu nanoparticles/ Синтез нового функционального материала на основе углеродных нанотрубок, модифицированных наночастицами Cu The transformations in the CuAc–CNT system under the IR heating/ Превращения в системе CuAc – УНТ при ИК-нагреве Metal-polymer nanocomposite synthesis under the IR heating/ Синтез металлополимерных нанокompозитов при инфракрасном нагреве The temperature dependence of carbon nanocrystalline material and Me/C nanocomposite conductivityetermining atomic structures. Bragg's law./ Температурная зависимость проводимости углеродного нанокристаллического материала и нанокompозита Me / C, определяющих атомную структуру. Закон Брэгга.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

The exam card contains two theoretical questions and a sum. The sum is typical and is solved during the course.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

A satisfactory mark for the exam is put if the student has answered one question or solved the task;  
a good mark is put if two correct answers or solving the task and one correct answer is given;  
an excellent one is put for three correct answers.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Неверова О. А., Гореликова Г. А., Позняковский В. М.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007
ЛЗ.2	Коршунов Н. М., Борисова Л. В., Горелик А. П., Синатрова О. Г., Гришин А. В., Коршунов Н. М.	Участие прокурора в гражданском судопроизводстве: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2012
ЛЗ.3	Горелик С. С., Дашевский М. Я.	Материаловедение полупроводников и диэлектриков: учебник для студ. вузов по напр. 'Материаловедение и технология новых материалов', 'Материаловедение, технологии материалов и покрытий'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2003
ЛЗ.4	Горелик С. С., Скаков Ю. А., Расторгуев Л. Н.	Рентгенографический и электронно-оптический анализ: учеб. пособие для вузов	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2002

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	nano	<a href="https://nano.nature.com">https://nano.nature.com</a>
Э2	SpringerMaterials	<a href="https://materials.springer.com">https://materials.springer.com</a>
Э3	Royal Society of Chemistry	<a href="https://pubs.rsc.org/en/journals">https://pubs.rsc.org/en/journals</a>
Э4	ScienceDirect	<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>
Э5	Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	ANSYS Academic Research CFD
П.3	Физическая химия

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	Nano ( <a href="https://nano.nature.com">https://nano.nature.com</a> )
И.2	SpringerMaterials ( <a href="https://materials.springer.com">https://materials.springer.com</a> )
И.3	Royal Society of Chemistry ( <a href="https://pubs.rsc.org/en/journals">https://pubs.rsc.org/en/journals</a> )
И.4	ScienceDirect ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )
И.5	Scopus ( <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> )

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

To learn the course a student has to first study the lesson topic using the literature shown in the Content sector.