

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 10.08.2023 16:34:17  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Б.Б.Педько

« 28 »

июня

2022 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Введение в специализацию**

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

профиль

Физика и технология материалов и устройств радиоэлектроники

Для студентов

2 курса, очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Педько Б.Б.

Тверь, 2022

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является профориентация обучающихся при выборе собственной траектории обучения.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- знакомство с направлениями специализации, предлагаемыми обучающимся в рамках ООП направления подготовки 03.03.03 «Радиофизика»;
- изучение основных понятий спецкурсов элективных модулей;
- формирование представлений о современных направлениях и тенденциях развития науки и технологии;

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Введение в специализацию» изучается в Блоке 1. Дисциплины части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины требуются знания курсов модулей «Общая физика» и «Математика».

Дисциплина «Введение в специализацию» логически связана со всеми дисциплинами модулей по выбору и ее освоение необходимо для прохождения практик и выполнения выпускной квалификационной работы.

**3. Объем дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** практические занятия 16 часов;

**самостоятельная работа:** 56 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
---	---

<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p>УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.  УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.  УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>
---	--

## **5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**

Зачет в 4 семестре.

**6. Язык преподавания:** русский.

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

**1. Для студентов очной формы обучения**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Практические занятия		
		всего	в т.ч. III	
Кристаллы и технологии их выращивания		2		
Магнитные материалы		2		
Диэлектрические материалы. Сегнето- и пьезоэлектрики		2		
Тонкие пленки и двумерные системы		2		
Материалы электронной техники		2		
Моделирование и программирование		2		
Радиоэлектронные приборы и компоненты		2		
Микро- и наноразмерные системы		2		
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>56</b>

**III. Образовательные технологии**

Учебная программа-наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Кристаллы и технологии их выращивания	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой штурм, самостоятельная работа студентов
Магнитные материалы	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой штурм, самостоятельная работа студентов
Диэлектрические материалы. Сегнето- и пьезоэлектрики	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой штурм, самостоятельная работа студентов
Тонкие пленки и двумерные системы	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач,

		мозговой самостоятельная студентов	штурм, работа
Материалы электронной техники	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой самостоятельная студентов	штурм, работа
Моделирование и программирование	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой самостоятельная студентов	штурм, работа
Радиоэлектронные приборы и компоненты	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой самостоятельная студентов	штурм, работа
Микро- и наноразмерные системы	Практические занятия	Активное слушание, Групповое решение задач, мозговой самостоятельная студентов	штурм, работа

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

**Форма проведения зачета:** студенты, освоившие программу курса «Введение в специализацию» могут получить зачет по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации согласно «Положению о рейтинговой системе обучения ТвГУ» (протокол №8 от 30 апреля 2020 г.).

#### **Для проведения текущей и промежуточной аттестации:**

**УК-6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.

УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.

УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.

Для всех индикаторов один способ аттестации:

**Задание:**

1) В основу принципа работы трансформатора положен:

- a. закон Ампера
- b. принцип Ленца
- c. закон Джоуля – Ленца
- d. закон электромагнитной индукции

2) Резистор с активным сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$ , конденсатор емкостью  $C = 100 \text{ мкФ}$  и катушка с индуктивностью  $L = 100 \text{ мГн}$  соединены последовательно. Тогда полное сопротивление цепи  $Z$  при резонансе напряжений равно \_\_\_ Ом.

3) Рекомбинация электрона и дырки в полупроводнике выражается в переходе электрона

- a. из валентной зоны в зону проводимости
- b. с примесного уровня в зону проводимости
- c. с примесного уровня в валентную зону
- d. из зоны проводимости в валентную зону

**Способ аттестации:** письменный

**Критерии оценки:**

- *Высокий уровень (3 балла):* Понимает физику явления. Проводит эксперимент, составляет математические выражения для получения решения. Получает правильный ответ.

- **Средний уровень (2 балла):** Понимает физику явления. Испытывает сложности с проведением эксперимента и составлением математических выражений для получения решения. Получает правильный ответ.

- **Низкий уровень (1 балл):** Понимает физику явления. Испытывает сложности с проведением эксперимента и составлением математических выражений для получения решения. Из-за экспериментальных погрешностей или алгебраической неточности не получает правильный ответ.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Егоров-Тисменко Ю.К., Егоров-Тисменко Е.К. Кристаллография и кристаллохимия /Егоров-Тисменко Ю.К., Егоров-Тисменко Е.К. М.: КДУ, 2010. -592с.
2. Ляхова, М.Б. Основы физического металловедения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Б. Ляхова. – Тверь: Тверской государственный университет, 2016. – 240 с.
3. Каплунов И.А. Физическое материаловедение. Фазовые равновесия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Тверь: Тверской государственный университет, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: [http://texts.lib.tversu.ru/texts/fizicheskoe\\_materialovedenie\\_fazovye\\_ravnovesiya\\_2011/e-book/index.html](http://texts.lib.tversu.ru/texts/fizicheskoe_materialovedenie_fazovye_ravnovesiya_2011/e-book/index.html).
4. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / В.В. Старостин; под общ. ред. проф. Л. Н. Патрисева. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 431 с.
5. Ибрагимов И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем: учебное пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 376 с.

6. Водовозов А.М. Основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 140 с. — 978-5-9729-0137-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51731.html>

б) Дополнительная литература:

1. Чупрунов Е.В. Основы кристаллографии: учебник для студ. вузов, обуч. по физ. и хим. специальностям./ Е.В. Чупрунов, А.Ф. Хохлов, М.А. Фаддеев. -М.: Физматлит, 2004. -498 с.
2. Ворошилов Ю.В. Павлишин В.И. «Основы кристаллографии и кристаллохимии.
3. Розин, К.М. Кристаллофизика. Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.М. Розин, В.С. Петраков. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2006. – 249 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51712>
4. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев. – Нанотехнологии и специальные материалы. – Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. – 336 с. – Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.
5. Власов В.П. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Власов, В.Н. Каравашкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61571.html>
6. Иванов И. М. Основы радиотехники: учебное пособие. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2014. - 146 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430311>

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

б) Свободно распространяемое программное обеспечение



3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная библиотека ТвГУ: <http://library.tversu.ru/>
2. Электронная библиотека издательства Лань: <http://e.lanbook.com/>
3. 1.ЭБС«ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com;);
4. 2.ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru> ;
5. Сайт издательского дома ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

## VII. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 228 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультимедийный проектор Casio XJ-N2650 с потол. крепл.</li> <li>2. Экран Screen Media</li> <li>3. Ноутбук (переносной)</li> <li>4. Комплект учебной мебели на 68 посадочных мест</li> <li>5. Меловая доска</li> </ol>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise  MS Office 365 pro plus  Acrobat Reader DC - бесплатно  Google Chrome – бесплатно</p>
Учебно-научная лаборатория микроэлектроники № 25 (170002 Тверская обл., г.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ПК Pentium 4</li> <li>2 Компьютер Intel Original LGA1155 Core i5-3470, монитор AOC 23" e2370Sd</li> </ol>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise  MS Office 365 pro plus .  Kaspersky Endpoint Security</p>

<p>Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>3 Компьютер iRU Corp 510 I5-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB 21.5"</p> <p>4 Принтер Samsung лазерный (2 шт)</p> <p>5 Спектрометр ИКС-29</p> <p>6 Программно-аппаратный комплекс для микроанализа и морфологического анализа поверхности (микроскоп)</p> <p>7 Дифрактометр рентгеновский ДСО-2 для уточнения ориентации монокристаллов</p> <p>8 Электронно-оптический комплекс для анализа морфологии кристаллов NanoMap-1000WLI</p> <p>9 Измеритель магнитной индукции</p> <p>10 Испытатель транзисторов и диодов Л2-54</p> <p>11. Линия воловод</p>	<p>для Windows</p> <p>Архиватор 7-Zip - бесплатно</p> <p>Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Unreal Commander - бесплатно</p> <p>Почта Outlook - бесплатно</p> <p>Origin 8.1 Sr2 - договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;</p>
<p>Кафедра общей физики. Учебно-научная лаборатория физико-химических основ нанотехнологии. Учебная лаборатория экспериментальных методов в физике наносистем. № 3 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1. Автоматическая установка для заточки зондов</p> <p>2. Дисковый массив D-Link DNS 320L/A3B Облачный сетевой накопитель с 2-мя жесткими</p> <p>3. ЖК Телевизор ВВК LT1921S 19" LCD+TV</p> <p>4. ИБП UPS Powercom RPT-1000A</p> <p>5. Компьютер Core E6320 Вох/Asus P5B-VM/2*1024DDRII/250SATAII/DVDRW/FDD/TLA489 350W/OkI 300M/vector/Sam 205BW/E120</p> <p>6. Компьютер в составе: системный блок -int Adagio Ci7-6700K/Asus, монитор S230HLBb</p> <p>7. Микроскоп сканирующий туннельный "Умка 02С"</p> <p>8. Ноутбук HP n*6310 C410 (1.6)/256/60/DVDRW SMWiFi/15"XGA/FreeDOS (EY503ES)</p> <p>9. Ноутбук Satellite A300-148(PSAJ0E-00S00NRU)/1Gb/250G/DVD-SMiti/15,4WXGA/WiFi/BT</p> <p>10. Принтер HP LJ 1000W</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise .</p> <p>MS Office 365 pro plus .</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для Windows</p> <p>Архиватор 7-Zip - бесплатно</p> <p>Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Unreal Commander - бесплатно</p> <p>Почта Outlook – бесплатно</p> <p>Origin 8.1 Sr2 - договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;</p>

	<p>11. Универсальный двухканальный спектральный эллипсомер "Эльф"</p> <p>12. Установка для изготовления зондов СТМ</p> <p>13. Установка для получения нанослоев полимеров и нанокompозитов</p>	
<p>Лаборатория физики кристаллизации № 30 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1 Лабораторные весы ВК-300 Масса-К</p> <p>2 Муфельная печь МИМП-6П</p> <p>3 Установка для выращивания кристаллов методом Чохральского</p> <p>4 Установка "Кристалл"</p> <p>5. Установка для выращивания кристаллов «Зона»</p> <p>6. Гидравлический пресс</p> <p>7. Станок для резки кристаллов (2 шт)</p>	
<p>Лаборатория электрофизических измерений № 36 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1 Комплект ИК спектрального оборудования</p> <p>2 Камера Web Logitech</p> <p>3 Прибор для измерения удельного электрического сопротивления ПИУС-1УМ-К</p> <p>4. Картотека вращающаяся на 400 карт DURABLE серебро</p> <p>5. Сканер EPSON V33 USB 2.0 4800*9600</p> <p>6. Мультиметр цифровой Mastech M9803R</p> <p>7. Компьютер iRU Corp 510 i5-2400/4096/500/DVD-RW</p> <p>8. Ноутбук SonyVPC-YA1V9R/B i3-380UM/4G/500/WiFi/BT/cam/Oklick 125M USB/сумка 12,1”</p> <p>9. Планшетный компьютер Apple</p> <p>10. Принтер Samsung лазерный</p> <p>11. Ноутбук Aser Aspire</p> <p>12. Ноутбук ASUS K42J/K42JK/350M/3G/250Gb/ATI MR 5145/DVD-RW</p>	
<p>Базовая учебная лаборатория общей физики. Лаборатория высокоскоростных вычислительных</p>	<p>1 Системный блок C-616 BS,450W IntelR Core T2(2,83GHZ)/ASUS P5K-VM/SAMSUNG DDR-II 800MHz(4 шт.)/DVD+/-RW NEC</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise</p> <p>MS Office 365 pro plus</p> <p>Kaspersky Endpoint Security</p>

<p>технологий № 211 А (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>2 Системный блок IW- J535T,450W IntelR Core T2(2,83GHZ)/ ASUS P5K- VM/ SAMSUNG DDR-II 800MHz(4 шт.)/DVD+/-RW NEC 3 Системный блок Intel Core/Asus P5Q-VM/ Sams DDR- 2/Seagate 500Gb 7200rpm/ вентилятор Cooler /Nek DVD=-/ RW 4 Системный блок /M3A770DE/ Phenom II X4 965/ DDR III 4x4 Gb/ HDD 320 Gb 5 Внешний жесткий диск Transcend 1Gb 6 Источник бесперебойного питания (3 шт) 7 Коммутатор D-Link "DGS- 1024D/GE 24 порта 8 Коммутатор D-Link DGS- 1016D 16 портов 9 Компьютер 10 Принтер Kyocera FS- 1125MFP 11 Компьютер INT, Процессор CRU: Intel Xeon E 5-2640V2 12 Компьютер iRU Corp 510 I5- 2400/4096/500/DVD-RW 13 Компьютер Ramec Storm CPU Core i7 920/MB X58/DIMM 4*2Gb DDRII/HDD 320/DVD- RW/Монитор W2242T-PF/клав. мышь,коврик 14 Компьютер Ramec Storm Custom W CPU -Core i7-930/P6T SE/4*2Gb/500Gb/DVD- RW/клав./мышь/ковр./Win 7 St/Монитор 20" LG W2242T 15 Ramec Storm Custom W CPU - Intel Core i3-540 (3,06ГГц)/4*2048Mb/DVD- RW/400W/клав. /мышь/ковр./Win 7 St/Монитор 20"Acer TFT V203HVA 16 Компьютер Ramec STORM Custom W/ Core i7-2600/4x Kingston DDR3 4Gb 1333MHz/клав/мышь/Монитор ViewSonic TFT 21.5" VA2238W- LED 17 Компьютер SINTO SWORD (2 шт)</p>	<p>для Windows Архиватор 7-Zip - бесплатно Acrobat Reader DC - бесплатно Google Chrome – бесплатно Почта Outlook – бесплатно Origin 8.1 Sr2 - договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;</p>
---	---	--

	<p>18 Компьютер сист.блок INT Allegro+монитор Samsung 24"+ кл-ра+оптическая мышь</p> <p>19 Компьютер процессор-i5-2400+ монитор LG Flatron</p> <p>20 Принтер цветной лазерный HP Color LaserJet CP2025</p> <p>21 Проектор LG LG DX 125, DLP ,2500 ANSI Lm</p> <p>22 Лазерный принтер Samsung ML-3310d (2 шт)</p> <p>23 Сканер USB 2.0 Epson V33</p> <p>24 МФУ Canon i-Sensys MF 4410 (2шт)</p>	
<p>Базовая учебная лаборатория общей физики. Лаборатория физики жидких кристаллов № 215 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1 Монитор 15" TFT Proview (3 шт)</p> <p>3 Компьютер:(процессор-i5-2400+ монитор LG Flatron</p> <p>4 Монитор Dell 1300488-00</p> <p>5 Системный блок Intel Original LGA775/Asus/DDR2 1024Mb/Segate SATA-11 80Gb/вентилятор ISoc-775</p> <p>6 Генератор National Instruments 1300488-00</p> <p>7 Измерительная станция PXI на базе оборудования National Instruments 1300488-00</p> <p>8 Контролер National Instruments 1300488-00</p> <p>9 Многофункциональная плата National Instruments 1300488-00</p> <p>10 Мультиметр National Instruments 1300488-00</p> <p>11 Осциллограф National Instruments 1300488-00</p> <p>12 Программный источник питания National Instruments 1300488-00</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise</p> <p>MS Office 365 pro plus</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для Windows</p> <p>Архиватор 7-Zip - бесплатно</p> <p>Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Почта Outlook – бесплатно</p> <p>Origin 8.1 Sr2 - договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;</p>
<p>Лаборатория оптических измерений № 218 А (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1. Микроскоп цифровой тринокуляр Levenhuk D670T</p> <p>2. Компьютер Intel Original LGA 1155 Core i5-3470, монитор AOC 23" e2370Sd (2 шт)</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise</p> <p>MS Office 365 pro plus</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для Windows</p> <p>Архиватор 7-Zip - бесплатно</p> <p>Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Unreal Commander - бесплатно</p> <p>Почта Outlook - бесплатно</p>

<p>Учебно-научная лаборатория современных методов физических измерений и энергоэффективности № 246 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1 Мобильный комплекс по определению показателей энергоэффективности  2 Лазерный принтер HPLJ 1200 (черно-белый формат А4)  3 Монитор 17" LG "Flatron 1751 SQ-SN. Silver - Black TFT 03 ,8  4 Монитор 19 Samsung 943N TFT  5 Сист.блок HELiOS Profice VL310 In P2GHz.256Mb/40GB/CD-ROM  3.5. клавиатура,мышь оптическая (2 шт)  6 Компьютер: Системный блок iRU Corp 510GT520-1024/DVD-RW/W7/Монитор ViewSonic TFT 21,5"/клав., мышь Oklick. коврик (2 шт)  7 Стол радиомонтажника</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise  MS Office 365 pro plus  Kaspersky Endpoint Security для Windows  Архиватор 7-Zip - бесплатно  Acrobat Reader DC - бесплатно  Google Chrome – бесплатно  Unreal Commander - бесплатно  Почта Outlook – бесплатно  Origin 8.1 Sr2 - договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;  MATLAB R2012b -  Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;</p>
<p>Лаборатория твердотельной электроники № 247 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1 Научно-учебный программно-аппаратный комплекс для микроанализа и морфологического анализа поверхности и для подготовки кадров по основам нанотехнологии NanoEducator2  2 Импульсный анализатор температуропроводности XFA 500LT  3 Нетбук Lenovo IdeaPadG560L-i352 15.6 WXGA LED Ci-350 (2.26 GHz ) DVD RW WiFi  4 Осциллограф цифровой GDS-2102, 2 канала x 100МГ/USB/Good Wi11  5 Мультиметр цифровой True RMS\Uni Trend (2 шт)  6 Мультиметр цифровой Mastech M9803R  7 Компьютер: Системный блок iRU Corp 510GT520-1024/DVD-RW/W7/Монитор ViewSonic TFT 21,5"/клав.,мышь Oklick.коврик (2 шт)  8 Регулятор микропроцессорный МИНИТЕРМ 300.31  9 Весы лабораторные ВЛ-120 с гирей калибровочной 100гE2  10 МФУ Canon лазерный i-Sensys MF4410</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise .  MS Office 365 pro plus .  Kaspersky Endpoint Security для Windows  Архиватор 7-Zip - бесплатно  Acrobat Reader DC - бесплатно  Google Chrome – бесплатно  Unreal Commander - бесплатно  Почта Outlook – бесплатно  Origin 8.1 Sr2 - договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;  Mathcad 15 M010 -  Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011</p>

	<p>11 Газовый лазер ГН-2П, излуч. № 2803, ОП ИП №1076</p> <p>12 Мультиметр цифровой настольный профессиональный MS8040</p> <p>13 Осциллограф цифровой ATTEN ADS 1042 CML</p> <p>14 Осциллограф цифровой ATTEN ADS 1202 CAL</p> <p>15 Цифровой осциллограф ZET-302</p> <p>16 Модуль АЦП-ЦАП ZET-230 (с клеммной колодкой)</p> <p>17 Усилитель высоковольтный 677В-Н-СЕ</p> <p>18 Измеритель иммитанса E7-20 (2 шт)</p> <p>19 Лего-комплекты (5 шт)</p> <p>20 Фоточувствительный измеритель "Вектор-175"</p> <p>21 Генератор функциональный АНР - 1250</p> <p>22 Измеритель температуры Center 303</p>	
--	--	--

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			