

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль/программа подготовки "Инженерно-физические технологии в nanoиндустрии"

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	18	36	-	54	Экзамен (36)
Итого	4/144	18	36	-	54	Экзамен (36)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «История и методология науки и техники в области нанотехнологий» является изучение исторического процесса открытия новых физических явлений, формирования теорий и законов, появления основополагающих идей и технических решений, основных этапов развития электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «История и методология науки и техники в области нанотехнологий» относится к базовой части учебного плана. Изучение дисциплины проходит в первом семестре, так как она должна помочь магистранту определиться с планами дальнейшего обучения в магистратуре, а именно, с тематикой научной работы и магистерской диссертации.

Для изучения дисциплины студенты должны обладать знаниями, умениями и навыками, приобретенными в результате освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Освоение дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин и практик учебного плана: «Методология научных исследований», «Актуальные проблемы современной нанотехнологии», «Научно-исследовательская работа в семестре», «Научно-исследовательская практика», «Преддипломная практика», выполнение выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:** состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);

2) **Уметь:** формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);

разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты (ПК-2);

3) **Владеть:** способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основные этапы развития электроники	1		4	8			12		4(33%)	
2	История и перспективы развития нанотехнологий	1		5	10			15		4(26%)	рейтинг-контроль №1
3	Методология научных исследований	1		4	8			12		4(33%)	рейтинг-контроль №2
4	Методология проведения диссертационных исследований	1		5	10			15		4(26%)	рейтинг-контроль №3
Всего				18	36			54		16(29%)	Экзамен (36)

Содержание дисциплины

1. Основные этапы развития электроники

Открытие фотоэффекта. Электровакуумный диод. Создание триода. Изобретение триггера. Электронные счетчики. Открытие сверхпроводимости. Изобретение точечного транзистора, плоскостного биполярного транзистора, полевого транзистора. Изобретение электронно-лучевой трубки, печатных плат, транзистора. Создание интегральной микросхемы. Создание микропроцессора.

2. История и перспективы развития нанотехнологий

История развития нанотехнологии. Основные достижения нанотехнологии. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ). Наночастицы. Новейшие достижения. Перспективы развития и проблемы. Медицина и биология. Промышленность и сельское хозяйство. Экология. Освоение космоса. Информационные и военные технологии

3. Методология научных исследований

Определение понятия "методология". Особенности научной деятельности. Нормы научной этики. Теоретические методы научных исследований: анализ, синтез, обобщение, формализация, абстрагирование, аналогия. Эмпирические методы научного исследования: наблюдение, измерение, обследование, мониторинг, эксперимент.

4. Методология проведения диссертационных исследований

Проблема исследования, предметная область, цели и задачи исследований. Формулирование темы исследований. Актуальность и достоверность исследований. Научная новизна и практическая значимость.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

а) Темы рефератов

1. История развития нанотехнологии;
2. Основные особенности наноматериалов и технологии их получения;
3. Крупнейшие научные центры, занимающиеся разработками нанотехнологий;
4. Области применения нанотехнологий;
5. Нанoeлектроника;
6. Нанотехнологии в строительстве;
7. Нанотехнологии в медицине;
8. Основные направления использования нанотехнологий в агропромышленном комплексе;
9. Проблемы и перспективы развития нанонауки в России;
10. Перспективы использования нанотехнологий;
11. Ключевые проблемы развития нанотехнологий в России;

б) Примерные контрольные вопросы для рейтинг-контроля и экзамена:

1. Открытие фотоэффекта.
2. Электровакуумный диод. Создание триода. Изобретение триггера.
3. Электронные счетчики.
4. Открытие сверхпроводимости. Изобретение точечного транзистора, плоскостного биполярного транзистора, полевого транзистора.
5. Изобретение электронно-лучевой трубки, печатных плат, транзистора.
6. Создание интегральной микросхемы. Создание микропроцессора .

7. Что такое нанотехнология? Чему соответствует единицы НАНО? Как возникла нанотехнология?

8. Что такое туннельный эффект?

9. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа (ПЭМ)

10. Сканирующие электронные микроскопы

11. Что такое сканирующий зондовый микроскоп?

12. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа.

13. Работа атомно-силового микроскопа Принцип работы сканирующего оптического микроскопа ближнего поля (СОМБП)

14. Развитие нанотехнологий в мировом масштабе. Развитие нанотехнологий в странах Европы. Американская стратегия в области нанотехнологий.

15. Открытие наночастицы.

16. Естественные границы развития существующей микроэлектроники.

17. Перспективы развития и проблемы.

18. Применение нанотехнологий в медицине и биологии.

19. Применение нанотехнологий в промышленности и сельском хозяйстве.

20. Применение в экологии.

21. Освоение космоса с помощью нанотехнологий.

22. Использование нанотехнологий в информационных и военных технологиях.

23. Определение понятия “методология”.

24. Особенности научной деятельности.

25. Нормы научной этики.

26. Теоретические методы научных исследований: анализ, синтез, обобщение, формализация, абстрагирование, аналогия.

27. Эмпирические методы научного исследования: наблюдение, измерение, обследование, мониторинг, эксперимент.

28. Проблема исследования, предметная область, цели и задачи исследований.

в) Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Подготовку рефератов (подбор источников по заданной теме, их анализ, написание текста, подготовку к докладу). Контроль осуществляется на занятиях.

2. Разработку программного приложения, реализующего алгоритм стемминга для заданного языка. Контроль осуществляется на занятии. Студент показывает программу преподавателю. Преподаватель тестирует её работу, слушает пояснения студента по сути реализованного алгоритма и способах его программной реализации.

3. Работу с дополнительной литературой по вопросам, связанным с материалом аудиторных занятий. Контроль осуществляется на экзамене. Студент должен

продемонстрировать освоенные самостоятельно знания во время ответов на экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Кобаяси, Наоя. Введение в нанотехнологию: пер. с яп. / Н. Кобаяси ; под ред. Л. Н. Патрикеева. — Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2005. — 134 с.: ил. — (Нанотехнология). — ISBN 5-94774-218-7. (Библиотека ВлГУ, кол-во экз. 6.)

2. Щербин, Максим. Материалы активные и умные: [применение нанотехнологий в строительной индустрии] / М. Щербин // Российские нанотехнологии. — Б.м. — 2010. — № 1-2. — С. 8-11. (Библиотека ВлГУ)

3. Леонидов, Н. Б. Нанотехнологии для медицины и фармацевтики / Н. Б. Леонидов, С. Г. Мифтахутдинов // Нанотехнологии. Экология. Производство. — Б.м. — 2010. — № 1. — С. 70-71. Библиотека ВлГУ

4. Хульман, А. Экономическое развитие нанотехнологий: обзор индикаторов / А. Хульман // Форсайт. — Б.м. — 2009. — №1. — С. 30-47. — Библиогр.: 12 назв. Библиотека ВлГУ.

5. Антонец И.В. История и методология науки и производства. Ульяновск: УлГТУ, 2014. — 31 с. <http://www.twirpx.com/file/1653029/>

б) дополнительная литература:

1. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения /сб. под ред. П.П.Мальцева/,—М: Техносфера, 2008. — 432с. Библиотека ВлГУ, кол-во экз.:2.

2. Мартинес-Дуарт Дж.М., Мартин-Палма Р.Дж., Агулло-Руеда Ф. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. — М.: Техносфера, 2009., — 368с. Библиотека ВлГУ, кол-во экз.: 14.

3. В.В.Старостин. Материалы и методы нанотехнологии (учебное пособие). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. — 431 с. Библиотека ВлГУ, кол-во экз.: 1.

4. В.Н.Лозовский, Г.С.Константинова, С.В.Лозовский. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность. (Учебное пособие).— Спб.; Издательство «Лань», 2008. — 336с.

(<http://www.kodges.ru/nauka/obrazovanie/137226-nanotexnologiya-v-yelektronike.-vvedenie-v.html>).

5. Аппаратура и методы синтеза твердотельных наноструктур : монография / А.Г. Ткачев, И.В. Золотухин. – М.: "Издательство Машиностроение-1", 2007. – 316 с. (<http://eknigi.org/apparatura/79905-apparatura-i-metody-sinteza-tvyordotelnyx.html>)

в) интернет-ресурсы

1. <http://eknigi.org>
2. <http://www.kodges.ru>
3. Электронный каталог ВлГУ
[http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate?Init+test.xml,simple.xsl+rus,](http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate?Init+test.xml,simple.xsl+rus)
4. Внутривузовские издания ВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru/>
5. «Библиотех» <https://vlsu.bibliotech.ru/>,
6. «ЭБС издательства ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>
7. «Консультант Студента» [www.studentlibrary.ru,](http://www.studentlibrary.ru)

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для представления лекционного материала и рефератов студентов используется проекционное оборудование.

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3, 430-3,431-3).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Рабочую программу составил к.т.н. Югов В. И.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ФКП ФММ Радужный завод и его филиалы. Акулинов А.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 3 от 22.10.2015 года

Заведующий кафедрой ФиПМ С.М. Аракелян

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Протокол № 3 от 22.10.2015 года

Председатель комиссии _____

С.М. Аракелян

(ФИО, подпись)

Рабочая программа утверждена и заверена
кадровым отделом / Иванов



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____