

**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)**

Кафедра Физики и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

 Панфилов А.А.

" 4 " апреля 2015 г.

## **ПРОГРАММА**

**практики по получению первичных профессиональных умений и навыков,**  
**в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Направление подготовки

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль (программа) подготовки

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Владимир, 2015

### **Вид практики – учебная:**

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)

### **1. Цели практики**

Учебная практика студентов, обучающихся по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» является одним из этапов подготовки к научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической, организационно-управленческой профессиональной деятельности.

Основной целью учебной практики является закрепление пройденного материала теоретического курса по дисциплинам ОПОП, получение навыков практического решения прикладных инженерных задач, получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

При прохождении практики обучающиеся закрепляют и углубляют теоретическую подготовку в сфере нанотехнологий и микросистемной технике, приобретают практические навыки и компетенции в области профессиональной деятельности. Практика способствует формированию у студентов научного к освоению нанотехнологий, методов и средств производства микросистемной техники.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося.

### **2. Задачи практики**

Задачами учебной практики являются

- приобретение навыков решения практических, математических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники, а также задач естествознания, техники и управления;
- приобретение навыков работы с техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры;
- формирование навыков проведения научных исследований в области нанотехнологий и лазерного оборудования;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и программного обеспечения;
- приобретение навыков самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач;
- закрепление теоретических знаний, полученных в период аудиторного изучения дисциплин;
- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- приобретения навыков применения современных информационных технологий.

### **3. Способы проведения**

Стационарная и выездная.

#### 4. Формы проведения практики

Проводится по периодам проведения практик, путем чередования в учебном графике периодов теоретического обучения и практики.

#### 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов при прохождении практики**
ОПК-6	<i>Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	Знать: - правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации. Уметь: - формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине; - качественно выполнять контрольные задания, предусмотренные дисциплиной, в соответствии с методическими рекомендациями представлять результаты собственной деятельности в различных формах. Владеть: - навыками работы с интерфейсом различных баз данных.
ПК-3	<i>Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</i>	Знать: - современное состояние и перспективы развития nanoиндустрии. Уметь: - осуществлять самостоятельный поиск и анализ необходимой для профессиональной деятельности информации, выделять основное содержание из общего массива сведений. Владеть: - навыками эффективного поиска во всемирной сети Интернет информации; - навыками отбора и конспективного представления полученной информации в соответствующей презентационной форме.

#### 6 Место учебной практики в структуре ОПОП бакалавриата

Учебная практика является обязательной дисциплиной блока Б.2 основной профессиональной образовательной программы.

Учебная практика проходит во 2-м и 4-м семестре и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках следующих курсов основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»:

**во-2 семестре:**

- Математика.
- Физика (Электричество, оптика).
- Инженерная и компьютерная графика.
- Введение в нанотехнологию.
- Компьютерное сопровождение научных исследований.

#### **в 4-м семестре:**

- Физика (квантовая механика).
- Основы программирования.
- Теория вероятностей и математическая статистика.
- Информационные технологии.

Знания и практические навыки, полученные при прохождении учебной практики, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы, а также при освоении следующих дисциплин:

- Механика наносистем и трибология;
- Основы кристаллографии;
- Материаловедение наноструктурированных материалов;
- Химическая технология нанокерамики;
- Процессы микро- и нанотехнологии;
- Основы нанобезопасности;
- Проектирование электронных средств в нанoeлектронике;
- Микрооптика и фотоника;
- Моделирование и проектирование в нанотехнологиях.

### **7. Место и время проведения учебной практики**

Учебная практика проводится в научно-исследовательских и компьютерных лабораториях кафедры, предприятиях, а также в отраслевых проектно-конструкторских и научно-исследовательских учреждениях. Студенты направляются на практику в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и учреждениями, и с приказом по университету, оформленным не позднее, чем за месяц до начала практики. В приказе персонально по каждому студенту утверждаются сроки и базы практики, а также руководители практики от университета.

Выбор места учебной практики осуществляется самим студентом или руководством Института ПМФИ, исходя из возможных договорных отношений кафедры с предприятиями и организациями, а также пожеланий студентов. При самостоятельном выборе места прохождения практики студент должен сообщить об этом на кафедру заблаговременно.

Местами прохождения учебной практики могут быть предприятия и организации различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждения государственного и муниципального управления.

Базовые предприятия для студентов должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать профилю подготовки бакалавра;
- располагать квалифицированными кадрами для руководства практикой студента;
- иметь материально-техническую и информационную базу с инновационными технологиями.

Наиболее предпочтительным местом для прохождения учебной практики является предприятие, основной профиль деятельности которого связан с производством в области нанотехнологии или микросистемной техники.

Студенты, работающие по специальности, могут проходить практику по месту своей работы с предоставлением соответствующих отчетных документов: справка из организации о согласии принять студента на практику на определенный срок с указанием краткого содержания предполагаемой работы; заявление от студента; задание на практику, утвержденное руководителем практики; отчет по практике; справка о результатах практики с места ее прохождения.

Сроки проведения практики: 2 недели в конце 2-ого семестра и 2 недели в конце 4-ого семестра.

#### **8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах**

Общая трудоемкость учебной практики составляет:

зачетных единиц – 6;  
 часов (недель) – 216 ч., 4 недели.

##### **2 семестр:**

зачетных единиц – 3;  
 часов (недель) – 108 ч., 2 недели.

##### **4 семестр:**

зачетных единиц – 3;  
 часов (недель) – 108 ч., 2 недели.

#### **9. Структура и содержание учебной практики**

№ п/п	Разделы (этапы) практики	семестр	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			лекции	Пр.	Лаб.-	СРС	
1	Организационное собрание. Ознакомление с положением о прохождении практики, распределение задач между студентами.	2	2				
2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда.	2	2				опрос
3	Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности.	2				20	опрос
4	Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи.	2				74	проверка задания
5	Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики.	2				10	защита отчета

	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>104</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
1	Организационное собрание. Ознакомление с положением о прохождении практики, распределение задач между студентами.	4	2				
2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда.	4	2				опрос
3	Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности.	4				20	опрос
4	Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи.	4				74	проверка задания
5	Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики.	4				10	защита отчета
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>104</b>	<b>зачет</b>
	<b>Всего</b>	<b>2,4</b>				<b>216 ч.</b>	

### 10 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация по итогам учебной практики производится во 2-ом семестре в форме зачета с оценкой, в 4-м семестре в форме зачета.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики.

Отчет по практике обобщает и закрепляет знания, полученные студентом во время учебной практики. Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов дневника и должен отражать его деятельность в период пройденной практики, должен продемонстрировать достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания. В нем приводится обзор собранных материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель.

Учебная практика считается завершенной при условии выполнения студентом всех требований программы практики. Оцениваются итоги всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Студент должен предоставить по итогам практики:

- 1) отчет по практике (прил. 1, 2, 3).
- 2) дневник практики.

При составлении отчета студент должен продемонстрировать освоение следующих компетенций: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз (ОПК-6); готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3). Оценка освоения компетенций отражается в

оценочном листе (приложение 4), который выдаются студенту руководителем практики от университета.

Сроки сдачи документации устанавливаются кафедрой физики и прикладной математики на собрании, проводимом не позднее, чем за 10 дней до начала практики. Для оформления отчета студентам предоставляются три дня в конце практики.

Зачет по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

Документация по итогам практики хранится кафедре физики и прикладной математики.

## 11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОПК-6 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>Знать:</b> правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации.	Не знает основных правил и требований или знает отдельные правила, но не умеет применять правила при хранении, обработке и передаче информации.	Знает отдельные правила и требования к форматам хранения и передачи информации, но допускает существенные ошибки при их реализации.	Знает большинство правил и требований, предъявляемых форматам хранения и передачи информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитывая конкретные условия	Демонстрирует обоснованный выбор правил и требований, предъявляемых форматам хранения и передачи информации. Безошибочно реализует их в своей практической деятельности.
	<b>Уметь:</b> формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине; - качественно выполнять контрольные задания, предусмотренные	Не умеет формулировать задачи, выполненные задания содержат принципиальные ошибки, отсутствует умение представлять результаты собственной деятельности в различных формах.	Умеет формулировать задачи, не все задачи может решать, в заданиях допускает ошибки, однако в большинстве случаев справляется с задачами представления результатов собственной	Умеет формулировать задачи, с большинством задач справляется успешно. В выполнении контрольных заданий может допускать небольшие неточности. Умеет представлять результаты	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет представлять результаты

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	дисциплиной, в соответствии с методическими рекомендациями представлять результаты собственной деятельности в различных формах.		деятельности в различных формах.	собственной деятельности в различных формах.	собственной деятельности в различных формах на высоком уровне.
	<b>Владеть:</b> навыками работы с интерфейсом различных баз данных.	Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, предусмотренных программой практики.	Владеет отдельными приемами работы с интерфейсом различных баз данных, но не может дать аргументированное обоснование выбору соответствующих приемов..	Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, однако знаком только с основными возможностями программ и средств.	Демонстрирует возможность владения навыками работы с интерфейсом различных баз данных, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов., знаком с расширенным набором возможностей программ и средств.
ПК-3 Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	<b>Знать:</b> современное состояние и перспективы развития nanoиндустрии.	Демонстрирует незнание современного состояния технологии в области nanoиндустрии	Имеется фрагментарное представление о современном состоянии технологии в области nanoиндустрии.	Достаточно хорошо ориентируется в современном состоянии технологии в области nanoиндустрии.	Демонстрирует проработку материала о современном состоянии технологии в области nanoиндустрии на высоком уровне. Ссылается при отчете на широкий спектр источников.
	<b>Уметь:</b> осуществлять самостоятельный поиск и анализ необходимой для профессиональной деятельности информации, выделять основное содержание из общего массива сведений.	Не умеет осуществлять самостоятельный поиск и анализ необходимой для профессиональной деятельности информации.	Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой для профессиональной деятельности информации, но требуются указания преподавателя	Умеет осуществлять самостоятельный поиск и анализ необходимой для профессиональной деятельности информации. Испытывает затруднения при классификации и структурировании данных.	Умеет осуществлять самостоятельный поиск и анализ необходимой для профессиональной деятельности информации. Испытывает затруднения при классификации и структурировании данных.



Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	Владеть: навыками эффективного поиска во всемирной сети Интернет информации; - навыками отбора и конспективного представления полученной информации в соответствующей презентационной форме	Не владеет навыком поиска и отбора необходимой информации. Не демонстрирует навык конспективного представления полученной информации в соответствующей презентационной форме	Владеет общими представлениями о поиске и отборе необходимой информации. В презентационных формах допускает ошибки.	Владеет навыками поиска и отбора информации, однако пользуется небольшим числом источников. Демонстрирует навык конспективного представления полученной информации в соответствующей презентационной форме	Свободно владеет навыками эффективного поиска во всемирной сети Интернет информации. Демонстрирует навык конспективного представления полученной информации в соответствующей презентационной форме, обосновывает выбор того или иного формата.

**Промежуточная аттестация** проходит во 2-ом семестре в форме зачета с оценкой, в 4-м семестре в форме зачета.

Вопросы к зачету с оценкой и зачету:

1. Важнейшие представления о строении вещества.
2. Классическое и квантовое описания наноразмерных структур.
3. Вклад гипотезы Феймана в развитие физики и других наук.
4. Вклад А. Эйнштейна в современную физику.
5. Основные направления и технологии развития нанотехнологий в мире.
6. Вклад отечественных ученых в развитие нанонауки.
7. Применение нанотехнологий в науке и технике.
8. Квантовомеханическое моделирование наноструктур.
9. Геометрическая кристаллография. Точечные группы симметрии.
10. Пространственные группы симметрии.
11. Рост структур. Образование (сборка) нанокластера.
12. Размерные эффекты. Магические числа.
13. Геометрическая модель послойного роста нанокластеров.
14. Физические и химические свойства наноструктур.
15. Квантовые точки. Гетероструктуры. Сверхрешетки.
16. Процессы в наносистемах.
17. Методы и техника исследования микро-инаносистем.
18. Приборы и установки для изучения наноструктур (дифрактометры, спектрометры).
19. Масс-спектрограф, электронограф, установки молекулярно-лучевой эпитаксии.
20. Электронные микроскопы: растровый, туннельный, зондовый.
21. Элементы микросистемной техники: микроподвес, микроограничитель, микрозажим, переменный микроконденсатор, микроклапан (микросаслонка).

22. Элементы микросистемной техники: микробалка с двухсторонней фиксацией, микрогребень, микрорычаг, микродроссель, микромаховик.
23. Элементы микросистемной техники: микроопора, микроторсион, микропружина, микроограничитель, микроканал.
24. Компоненты микросистемной техники: микропривод, микромембрана, микропоршень, управляемый микрофильтр.
25. Компоненты микросистемной техники: микротрансмиссия, микропереключатель, зубчатая микропередача, угловой кубический микроотражатель.
26. Компоненты микросистемной техники: микроредуктор, зубчатое микроколесо, микронасос, микрореактор.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
<p><b>«Неудовлетворительно» / «не зачтено»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не выполнил программу практики;</li> <li>- студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение учебной практики, или не имеет заполненного дневника;</li> <li>- студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой учебной практики;</li> <li>- у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой учебной практики;</li> <li>- студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</li> <li>- студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики или не подготовил его;</li> <li>- студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики;</li> <li>- при защите отчета имелись грубые ошибки.</li> </ul>
<p><b>«Удовлетворительно» / «зачтено»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент более чем на половину выполнил программу практики;</li> <li>- студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение учебной практики;</li> <li>- студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой учебной практики;</li> <li>- студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</li> <li>- студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.</li> </ul>
<b>«Хорошо» / «зачтено»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент по большей части выполнил программу практики;</li> <li>– студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней учебной практики;</li> <li>– студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в соответствии с программой учебной практики;</li> <li>– у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные программой учебной практики;</li> <li>– студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</li> <li>– студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики;</li> <li>– студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности.</li> </ul>
<b>«Отлично»/ «зачтено»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент полностью выполнил программу практик;</li> <li>– студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней учебной практики;</li> <li>– студент способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой учебной практики;</li> <li>– у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой учебной практики;</li> <li>– студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время учебной практики;</li> <li>– студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</li> <li>– студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики;</li> <li>– студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики;</li> <li>– ошибки и неточности отсутствуют.</li> </ul>

**12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных**

### **справочных систем.**

Проведение учебной практики предусматривает использование следующих информационных технологий, программного обеспечения:

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- AltiumDesigner, SolidWorks, MultiSim – комплексная система автоматизированного проектирования электронных средств;
- ZEMAX – система автоматизированного проектирования оптических устройств;
- AutoCAD – система автоматизированного проектирования общего назначения;
- КОМПАС-3D– семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

#### Информационные справочные системы:

- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks- <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант Студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Научная библиотека ВлГУ: <http://lib.volsu.ru>
- Институт проблем лазерных и информационных технологий. - Режим доступа: <http://www.laser.ru>
- Лазерное оборудование для обработки различных материалов. Каталог оборудования.- Режим доступа: <http://www.newlaser.ru/laser/>

### **13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

#### а) основная литература:

1. Аракелян, С.М. Введение в фемтонофотонику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие / С.М. Аракелян, А.О. Кучерик, В.Г. Прокошев, В.Г. Рау, А.Г. Сергеев. – М: Логос, 2015. – 774 с. – ISBN 978-5-98704-812-2. – 248 экз. библиотека ВлГУ.
2. Шангина Л.И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шангина Л.И.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 301 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13939>.- ЭБС «IPRbooks».
3. Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). -Режим доступа:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329601.html>
4. Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - М.: БИНОМ, 2012. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310937.html>
5. Гриднев, С.А. Нелинейные явления в нано- и микрогетерогенных системах [Электронный ресурс] / С.А. Гриднев, Ю.Е. Калинин, А.В. Ситников, О.В. Стогней. - 2-е изд. (эл.). - Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 355 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -(Нанотехнологии). - Систем.требования: AdobeReader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2634-1

б) дополнительная литература:

1. Аракелян, С.М. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики: учебное пособие / С.М. Аракелян, В.Г. Прокошев, Д.В. Абрамов, А.О. Кучерик. – Владимир: Издательство ВлГУ, 2010. – 140 с. – ISBN 978-5-9984-0083-4. - 1 экз. библиотека ВлГУ. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аракелян [и др.]; Владимирский государственный университет (ВлГУ).- Владимир, 2010.- ISBN 978-5-9984-0083-4.-Режим доступа:<http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/3067>

2. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 2. Основы теории лазеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Реутов А.Т.- Электрон.текстовые данные.- М.: Российский университет дружбы народов, 2011.- 96 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11534>.- ЭБС «IPRbooks».

3. Лазеры ультркоротких импульсов и их применения: Учебное пособие / П.Г. Крюков. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. -248 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91559-091-4.-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365088>

в) периодические издания:

1. Научный журнал «Квантовая электроника». Архив номеров. Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/qe/archive>.

2. Научно-технический журнал «Оптический журнал».Архив номеров. Режим доступа: <http://opticjourn.ru/emags.html>.

3. Научно-технический журнал «Фотоника».Архив номеров. Режим доступа: <http://www.photonics.su/>.

4. Журнал «Успехи физических наук» Архив номеров. Режим доступа: <http://ufn.ru/ru/articles/>.

5. Журнал «Письма в Журнал технической физики» Архив номеров. Режим доступа: <http://journals.ioffe.ru/journals/4>.

г) Интернет-ресурсы:

• Лазерный портал.- Режим доступа: <http://www.laserportal.ru>

• Лазерная ассоциация - Режим доступа: <http://www.cislaser.com>

• Exponenta.ru. Образовательный математический сайт. - Режим доступа: <http://exponenta.ru/>

• Сайт института проблем лазерных и информационных технологий - Режим доступа:<http://www.laser.ru>

**14. Материально-техническое обеспечение практики**

Для прохождения учебной практики используется оборудование учебно-научных лабораторий кафедры ФиПМ:

1. Проектор, ПК в лекционной аудитории.

2. Компьютерные классы, имеющие подключение к системе телекоммуникаций (включая сеть Интернет).

3. Лаборатория фотоники и оптоинформатики.

4. Учебно-научная лаборатория лазерной стереолитографии.

5. Учебно-научная лаборатория растровой электронной микроскопии.

6. Учебно-научная лаборатория лазерной техники и лазерных технологий.

7. Лаборатория нанотехнологий и зондовой микроскопии.

8. Учебно-научная лаборатория фемтосекундной лазерной техники.
9. Учебно-научная лаборатория рентгеновской дифрактометрии и спектроскопии.
10. Учебно-научная лаборатория лазерной диагностики и фемтосекундной лазерной техники.
11. Учебно-научная лаборатория углеродных наноматериалов.

Для полноценного прохождения учебной практики на предприятии необходимо обеспечить доступ студенту к современной аппаратуре (коммуникационному оборудованию, промышленному оборудованию, компьютерной технике, периферийной технике и др.), информационным системам, программным продуктам, базам данных и др., находящихся на предприятии и используемым студентом для выполнения индивидуальных заданий в рамках прохождения учебной практики.

Для написания отчета по практике необходимы: рабочие места, оборудованные компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением и с выходом в Интернет, со стандартным набором лицензионного программного обеспечения.

Перечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

**15. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов** проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (бакалавриат)

Автор: ст. преподаватель каф. ФИПМ С.В. Жирнова

  
(подпись)

Рецензент:

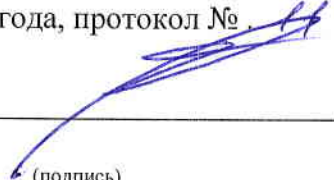
  
(Фамилия И.О)

(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

от «07 апреля» 2015 года, протокол № 4

Зав. кафедрой

  
(подпись)

С.М. Аракелян

**Примерное содержание отчета по практике**

1. Титульный лист (прил. 2).
2. Задание на практику (прил. 3)
3. Пояснительная записка по разделам перечня вопросов, изученных и выполненных в соответствии с индивидуальным заданием.
4. Заключение, содержащее общие выводы и предложения.
5. Приложения, отражающие теоретическую и практическую работу студента.

Титульный лист отчета по практике

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)

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОТЧЕТ

ПО \_\_\_\_\_

Выполнил:

студент \_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

Принял:

Руководитель от ВлГУ

должность \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия \_\_\_\_\_



Индивидуальное задание на практику

Утверждаю  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ЗАДАНИЕ

на \_\_\_\_\_ практику

студента \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса, направления \_\_\_\_\_

группы \_\_\_\_\_

Предприятие \_\_\_\_\_

Последовательность прохождения практики \_\_\_\_\_

За время прохождения практики необходимо \_\_\_\_\_

1. Изучить вопросы, предусмотренные программой по всем разделам.

2. Изучить технологический процесс \_\_\_\_\_

3. Изучить и исследовать \_\_\_\_\_

4. Выполнить эскиз \_\_\_\_\_

5. Задание по стандартизации \_\_\_\_\_

6. Задание по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды \_\_\_\_\_

Отчет по практике составить к \_\_\_\_\_

Задание выдал: \_\_\_\_\_  
(фамилия, и., о. руководителя практики от университета)

Задание получил: \_\_\_\_\_ (подпись студента, дата)

Примечание: задание должно быть приложено к отчету по практике (вторым листом после титульного листа)

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения учебной практики по направлению  
подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Наименование профильной организации \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_  
(Фамилия, И. О.)

Институт \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Кафедра ФиПМ

### Оценочный материал

<b>ОБЩАЯ ОЦЕНКА</b> <i>(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>			Оценка						
			5	4	3	2			
1	Уровень подготовленности студента к прохождению практики								
2	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи								
3	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике								
4	Инициативность								
5	Оценка трудовой дисциплины								
6	Оценка уровня выполнения индивидуальных заданий								
		№ по ФГОС	<b>СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ</b> <i>(отмечаются руководителем практики от университета знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>						
			5	4	3	2			
Общепрофессиональ ные компетенции	ОПК-6	<i>Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>							
Профессиональ ные	ПК-3	<i>Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</i>							
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b> (определяется средним значением оценок по всем пунктам)									

Замечания и пожелания \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_  
(число и подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

М.П.