

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
Ганфилов А.А.
" 07 " 04 2015 г.

Программа практики
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль (программа) подготовки

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Владимир
2015

Вид практики – производственная, научно-исследовательская работа.

1. Цели практики

Научно-исследовательская работа студентов, обучающихся по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» является одним из этапов подготовки к выпускной квалификационной работе, а также к проектной и производственно-технологической, организационно-управленческой профессиональной деятельности.

Основной научно-исследовательской работы является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы.

2. Задачи научно-исследовательской работы

Задачами научно-исследовательской работы являются

- приобретение навыков решения практических задач и выполнения математических расчетов в области проектирования наноматериалов и систем на их основе;
- формирование навыков математического и компьютерного моделирования;
- получение навыка работы с программами для компьютерного моделирования процессов, приборов и систем;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и программного обеспечения;
- освоение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов и технологического оборудования;
- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- приобретение навыков работы на современном оборудовании, используемом для метрологического обеспечения наноизмерений;
- освоения правил пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

3. Способы проведения

Стационарная.

4. Формы проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, включает в себя элементы научной работы.

5. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении научно-исследовательской работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции и	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов при прохождении практики**
--------------------	---	---

ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила организации самостоятельной работы по дисциплине. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками рациональной организации и поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности.
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические законы, на которых базируются технологии в области наноиндустрии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять вычислительные методы для решения технических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическими методами, применяемыми в области естественных наук.
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные приемы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический аппарат в ходе профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами физико-математических приемов в естественных науках.
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять подготовку различной документации по конструкторско-технологической деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами редактирования, создания и форматирования документов и чертежей.

ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные формы представления результатов статистической обработки экспериментальных данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программные средства для обработки и анализа экспериментальных данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами представления данных, полученных в ходе эксперимента.
ОПК-6	способностью 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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с интерфейсом различных баз данных.
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области нанотехнологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные из научной литературы данные. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска, анализа и применения современных достижений в области нанотехнологий.
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание нормативных документов, регламентирующих профессиональную деятельность на предприятии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные документы при организации своей деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмом быстрого ориентирования при работе с соответствующими нормативными документами.
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности работы со специальными данными с соблюдением мер информационной безопасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с интерфейсом специализированных программных средств для решения задач практики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами информационных технологий для решения конкретных задач практики.

ПК-1	способностью проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	Знать: - средства и способы моделирования процессов нанотехнологии. Уметь: - осуществлять математическое и натурное моделирование процессов нанотехнологии. Владеть: - методами и приемами компьютерного моделирования наноматериалов.
ПК-2	готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Знать: - особенности работы с соответствующим оборудованием для решения задач практики. Уметь: - осуществлять экспериментальные исследования по синтезу и диагностике наноматериалов. Владеть: - методами нанометрологии для анализа полученных в ходе экспериментальной работы результатов.
ПК-3	Готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	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 научно-исследовательской работы в структуре ОПОП бакалавриата

Научно-исследовательская работа является обязательной дисциплиной блока Б.2 основной профессиональной образовательной программы.

Научно-исследовательская работа проходит в 7-м семестре и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках учебной практики, а также следующих курсов основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»:

- Математика.
- Физика (квантовая механика).
- Инженерная и компьютерная графика.
- Введение в нанотехнологию.
- Физические основы микро – и наносистемной техники.
- Материаловедение наноструктурированных материалов.
- Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов.
- Теория вероятностей и математическая статистика.

- Информационные технологии.

Знания и практические навыки, полученные в процессе прохождения производственной практики, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы, а также при освоении ряда дисциплин, связанных с профилем направления подготовки 8 семестра.

7. Место и время проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится в компьютерных и научно-исследовательских лабораториях кафедры физики и прикладной математики.

Сроки проведения практики: 2 недели в течение 7-го семестра.

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

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет:

зачетных единиц – 3;

часов (недель) – 108 ч., 2 недели.

9. Структура и содержание научно-исследовательской работы

№ п/п	Разделы (этапы) практики	семестр	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля	
			лекции	практ.р	лаб.р	СРС		
1	Организационное собрание. Ознакомление с положением о прохождении практики, распределение задач между студентами.	7	2					
2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда.	7	2				опрос	
3	Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности.	7				20	опрос	
4	Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи.	7				74	проверка задания	
5	Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики.	7				10	защита отчета	
	Итого	7	4			104		
	Всего	7					108 ч.	

10 Формы отчетности по научно-исследовательской работе

Промежуточная аттестация по итогам научно-исследовательской работы производится в форме зачета с оценкой в 7-м семестре.

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

Отчет по научно-исследовательской работе обобщает и закрепляет знания, полученные студентом во время научно-исследовательской работы. 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.

Научно-исследовательская работа 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 научно-исследовательской работе (прил. 1, 2, 3).

При составлении отчета студент должен продемонстрировать освоение следующих компетенций: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1); способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2); готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4); способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5); 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 (ОПК-6); способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7); способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8); способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9); способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий (ПК-1); готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-2); готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

Сроки сдачи документации устанавливаются кафедрой физики и прикладной математики на собрании, проводимом на первой недели семестра. Для оформления отчета студентам предоставляются три дня в конце семестра.

Зачет по итогам научно-исследовательской работы заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к экзаменам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу научно-исследовательской работы по уважительной причине, направляются на практику повторно. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы научно-исследовательской работы 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 научно-исследовательской работе

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
ОК-7- Способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: - правила организации самостоятельной работы по дисциплине	Не знает правил организации самостоятельной работы по дисциплине.	Знает правила организации самостоятельной работы по дисциплине, но не может их применять.	Знает правила организации самостоятельной работы по дисциплине, но может их применять только в условиях стандартных задач.	Знает правила организации самостоятельной работы по дисциплине, может их применять только в различных условиях. Безошибочно делает выбор конкретных правил.
	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.	Не умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине; Не выполняет контрольные задания, предусмотренные программой практики .	Не умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине, но способен решать задачи по руководством преподавателя или руководителя практики от предприятия. Допускает большое число ошибок при выполнении контрольных заданий, предусмотренных программой практики.	Умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине. Допускает незначительные недочеты при выполнении контрольных заданий, предусмотренных программой практики.	Умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине. Не допускает ошибок при выполнении контрольных заданий, предусмотренных программой практики.
	Владеть: - навыками рациональной организации и поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности.	Не владеет навыками рациональной организации и поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности.	Владеет отдельными навыками рациональной организации , но не может поэтапно спланировать выполнение своей учебно-профессиональной деятельности, нуждается в постоянном контроле.	Владеет достаточно большим числом навыков рациональной организации, в большинстве случаев проявляет способность поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности.	Владеет навыками рациональной организации и поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности.

ОПК-1- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать: - основные физические законы, на которых базируются технологии в области наноиндустрии	Не знает основные физические законы, на которых базируются технологии в области наноиндустрии	Знает небольшую часть основных физических законов, на которых базируются технологии в области наноиндустрии	Знает большую часть основных физических законов, на которых базируются технологии в области наноиндустрии Не всегда идентифицирует конкретную закономерность.	Знает основные физические законы, на которых базируются технологии в области наноиндустрии Хорошо в них ориентируется.
	Уметь: -применять вычислительные методы для решения технических задач.	Не умеет применять вычислительные методы для решения технических задач	Умеет применять отдельные вычислительные методы для решения технических задач по образцу.	Умеет применять вычислительные методы для решения технических задач, испытывает затруднение в анализе полученных результатов.	Умеет применять вычислительные методы для решения технических задач. Анализирует полученные результаты.
	Владеть: -математическими методами, применяемыми в области естественных наук.	Не владеет математическими методами, применяемыми в области естественных наук.	Владеет отдельными математическими методами, применяемыми в области естественных наук, допускает ошибки в расчетах.	Владеет большинством математических методов, применяемых в области естественных наук. Допускает незначительные ошибки в расчетах.	Владеет математическими методами, применяемыми в области естественных наук. Не допускает ошибок при расчетах.
ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: - основные приемы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	Не знает основных приемов решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	Знает отдельные приемы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	Знает большую часть приемов решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Иногда испытывает затруднения.	Знает основные приемы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
	Уметь: -применять математический аппарат в ходе профессиональной деятельности.	Не умеет применять математический аппарат в ходе профессиональной деятельности.	В ходе применения математического аппарата допускает ошибки.	Умеет применять математический аппарат в ходе профессиональной деятельности. Может допускать незначительные ошибки.	Умеет применять математический аппарат в ходе профессиональной деятельности. Не допускает ошибок при его применении.
	Владеть: - методами физико-математических приемов в естественных науках.	Не владеет методами физико-математических приемов в естественных науках.	Владеет отдельными методами физико-математических приемов в естественных науках.	Демонстрирует владение методами физико-математических приемов в естественных науках. Не всегда самостоятельно определяет, какой метод эффективнее.	Владеет методами физико-математических приемов в естественных науках. Самостоятельно делает обоснованный выбор конкретного метода.
ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки	Знать: -современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей.	Не знает средства выполнения и редактирования изображений и чертежей.	Знает отдельные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей.	Знает большую часть средств выполнения и редактирования изображений и чертежей. Нуждается в консультации по выбору средств.	Знает современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей. Самостоятельно осуществляет выбор конкретных средств.

конструкторско-технологической документации	Уметь: - выполнять подготовку различной документации по конструкторско-технологической деятельности	Не умеет выполнять подготовку различной документации по конструкторско-технологической деятельности.	Умеет выполнять подготовку отдельных видов документации по конструкторско-технологической деятельности	Умеет осуществлять подготовку различной документации по конструкторско-технологической деятельности с небольшими недочетами.	Демонстрирует умение выполнять подготовку различной документации по конструкторско-технологической деятельности.
	Владеть: - методами редактирования, создания и форматирования документов и чертежей.	Не владеет методами редактирования, создания и форматирования документов и чертежей.	Владеет отдельными методами редактирования, создания и форматирования документов и чертежей. Испытывает частые затруднения.	Владеет методами редактирования, создания и форматирования документов и чертежей. Иногда допускает недочеты при оформлении	Владеет методами редактирования, создания и форматирования документов и чертежей. Не допускает ошибок при оформлении.
ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Знать: основные формы представления результатов статистической обработки экспериментальных данных.	Не знает основных форм представления результатов статистической обработки экспериментальных данных.	Знает отдельные формы представления результатов статистической обработки экспериментальных данных. Не всеми умеет воспользоваться.	Знает большую часть форм представления результатов статистической обработки экспериментальных данных. Иногда испытывает затруднения.	Знает основные формы представления результатов статистической обработки экспериментальных данных.
	Уметь: -использовать программные средства для обработки и анализа экспериментальных данных.	Не умеет использовать программные средства для обработки и анализа экспериментальных данных.	Умеет использовать отдельные программные средства для обработки и анализа экспериментальных данных, допускает ошибки.	Умеет использовать некоторые программные средства для обработки и анализа экспериментальных данных. Допускает недочеты.	Умеет использовать программные средства для обработки и анализа экспериментальных данных.
	Владеть: - приемами представления данных, полученных в ходе эксперимента.	Не владеет приемами представления данных, полученных в ходе эксперимента	Владеет отдельными приемами представления данных, полученных в ходе эксперимента, допускает ошибки.	Владеет большинством приемов представления данных, полученных в ходе эксперимента. Может допускать недочеты при обработке данных.	Владеет основными приемами представления данных, полученных в ходе эксперимента. Не допускает ошибок при обработке данных.
ОПК-6 способностью 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	Знать: - правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации.	Не знает правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации.	Знает отдельные правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации. Допускает ошибки при оформлении.	Знает большую часть правил оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации. Допускает незначительные недочеты	Знает правила оформления получаемых сведений и требования к форматам хранения и передачи информации. Не допускает ошибок при оформлении.

	Уметь: -формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине;	Не умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине;	Умеет формулировать задачи совместно с руководителем практики или с его непосредственным участием.	Умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине. Не всегда знает пути их решения.	Умеет формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине. Самостоятельно определяет пути их решения.
	Владеть: - навыками работы с интерфейсом различных баз данных.	Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных.	Владеет отдельными навыками работы с интерфейсом различных баз данных. Неуверенно использует программные средства.	Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных. По отдельным вопросам нуждается в консультации.	Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных.
ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области наноиндустрии.	Знать: -современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области наноиндустрии.	Не знает современное состояние электроники, измерительной и вычислительной техники в области наноиндустрии.	Имеет слабую осведомленность о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области наноиндустрии.	Знает только приоритетные направления развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области наноиндустрии.	Достаточно осведомлен о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области наноиндустрии.
	Уметь: -использовать полученные из научной литературы данные.	Не умеет использовать полученные из научной литературы данные.	Частично умеет использовать полученные из научной литературы данные.	Умеет использовать отдельные данные, полученные из научной литературы. Испытывает затруднения с отбором информации.	Умеет использовать полученные из научной литературы данные. Не испытывает с затруднений с отбором информации.
	Владеть: -методами поиска, анализа и применения современных достижений в области нанотехнологии.	Не владеет методами поиска, анализа и применения современных достижений в области нанотехнологии.	Владеет отдельными методами поиска, анализа и применения современных достижений в области нанотехнологии. Допускает ошибки.	Владеет значительным числом методов поиска, анализа и применения современных достижений в области нанотехнологии. Допускает незначительные недочеты.	Владеет методами поиска, анализа и применения современных достижений в области нанотехнологии. Не допускает ошибок при использовании методов.
ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Знать: -содержание нормативных документов, регламентирующих профессиональную деятельность на предприятии	Не знает содержание нормативных документов, регламентирующих профессиональную деятельность на предприятии.	Знает отдельные нормативные документы, регламентирующие профессиональную деятельность на предприятии.	Знает содержание нормативных документов, регламентирующих профессиональную деятельность на предприятии. Не всегда хорошо ориентируется в перечне документов.	Знает содержание нормативных документов, регламентирующих профессиональную деятельность на предприятии. Не испытывает затруднений при работе с перечнем документов.

	Уметь: -использовать нормативные документы при организации своей деятельности.	Не умеет использовать нормативные документы при организации своей деятельности.	Не всегда обоснованно может использовать нормативные документы при организации своей деятельности.	В большинстве случаев может использовать нормативные документы при организации своей деятельности.	Всегда обоснованно может использовать нормативные документы при организации своей деятельности.
	Владеть: -механизмом быстрого ориентирования при работе с соответствующими нормативными документами	Не владеет механизмом быстрого ориентирования при работе с соответствующими нормативными документами.	Испытывает затруднения при работе с соответствующими нормативными документами.	Не всегда достаточно быстро ориентируется в нормативных документах .	Владеет механизмом быстрого ориентирования при работе с соответствующими нормативными документами.
ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Знать: особенности работы со специальными данными с соблюдением мер информационной безопасности.	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 требованиями к форматам хранения и передачи информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитывая конкретные условия	Демонстрирует обоснованный выбор правил и требований, предъявляемых требованиями к форматам хранения и передачи информации. Безошибочно реализует их в своей практической деятельности.
	Владеть: - методами информационных технологий для решения конкретных задач практики.	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.
	Уметь: работать с интерфейсом специализированных программных средств для решения задач практики..	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 деятельности в различных формах.	Умеет формулировать задачи, с большинством задач справляется успешно. В выполнении контрольных заданий может допускать небольшие неточности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах на высоком уровне.
ПК-1 способностью проводить физико-математическое	Знать: - средства и способы моделирования процессов нанотехнологии.	Не знает средств и способов моделирования процессов нанотехнологии.	Знает отдельные средства и способы моделирования процессов нанотехнологии.	Знает большую часть средств и способов моделирования процессов	Знает средства и способы моделирования процессов нанотехнологии.

моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий			Не знает, как их осуществлять.	нанотехнологии. Не всегда хорошо в них ориентируется.	Хорошо в них ориентируется.
	Уметь: -осуществлять математическое и натурное моделирование процессов нанотехнологии.	Не умеет осуществлять математическое и натурное моделирование процессов нанотехнологии.	Умеет моделировать только отдельные процессы. Не достаточно хорошо ориентируется в методах моделирования.	Умеет осуществлять математическое и натурное моделирование процессов нанотехнологии. Допускает незначительные недочеты.	Умеет осуществлять математическое и натурное моделирование процессов нанотехнологии. Не допускает ошибок при выполнении заданий моделирования.
	Владеть: -методами и приемами компьютерного моделирования наноматериалов.	Не владеет методами и приемами компьютерного моделирования наноматериалов.	Владеет отдельными методами и приемами компьютерного моделирования наноматериалов. Допускает ошибки.	Владеет большим числом методов и приемов компьютерного моделирования наноматериалов. Допускает незначительные недочеты.	Владеет методами и приемами компьютерного моделирования наноматериалов. Не допускает ошибок при их использовании.
ПК-2 готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Знать: - особенности работы с соответствующим оборудованием для решения задач практики.	Не знает особенностей работы с соответствующим оборудованием для решения задач практики.	Плохо ориентируется в особенностях работы с соответствующим оборудованием для решения задач практики, знает отдельные приемы.	Демонстрирует знание особенностей работы с большим числом различных устройств и приборов. Проявляет осведомленность в отношении не всего оборудования, используемого в рамках практики	Хорошо ориентируется в особенностях работы с соответствующим оборудованием для решения задач практики.
	Уметь: -осуществлять экспериментальные исследования по синтезу и диагностике наноматериалов.	Не умеет осуществлять экспериментальные исследования по синтезу и диагностике наноматериалов	Умеет осуществлять экспериментальные исследования по синтезу и диагностике наноматериалов только в присутствии руководителя.	Умеет осуществлять отдельные экспериментальные исследования по синтезу и диагностике наноматериалов.	Умеет осуществлять все необходимые в рамках практики экспериментальные исследования по синтезу и диагностике наноматериалов.
	Владеть: -методами нанометрологии для анализа полученных в ходе экспериментальной работы результатов.	Не владеет методами нанометрологии для анализа полученных в ходе экспериментальной работы результатов.	Владеет отдельными методами нанометрологии для анализа полученных в ходе экспериментальной работы результатов. Нуждается в помощи.	Владеет достаточным числом методов нанометрологии для анализа полученных в ходе экспериментальной работы результатов. Не все методы освоены хорошо.	Владеет всеми необходимыми для решения задач практики методами нанометрологии для анализа полученных в ходе экспериментальной работы результатов.
ПК-3 Готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде	Знать: современное состояние и перспективы развития наноиндустрии.	Демонстрирует незнание современного состояния технологии в области наноиндустрии	Имеется фрагментарное представление о современном состоянии технологии в области наноиндустрии.	Достаточно хорошо ориентируется в современном состоянии технологии в области наноиндустрии.	Демонстрирует проработку материала о современном состоянии технологии в области наноиндустрии на высоком уровне. Ссылается при

научных отчетов, публикаций, презентаций	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	отчете на широкий спектр источников. 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.
	Уметь: 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. Испытывает затруднения при классификации и структурировании данных.	Умеет находить, классифицировать и использовать необходимую для решения поставленной в рамках практики задачи информацию. Не испытывает затруднений со структурированием данных

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с оценкой в 7-м семестре.

Индивидуальные задания.

Для целенаправленной работы каждому студенту руководитель выпускной квалификационной работы выдает индивидуальное задание, которое может быть посвящено:

- изучению физических процессов, определяющих выходные параметры и характеристики экспериментальной установки;
- расчету отдельных параметров установки по предложенной руководителем практики математической модели;
- обработке экспериментальных данных, получаемых в ходе проведения исследований;
- написанию главы выпускной квалификационной работы по предложенной руководителем теме и др.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с оценкой в 7-м семестре.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	– студент не выполнил программу научно-исследовательской работы; – студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не

	<p>все виды работ, выполненные студентом в течение научно-исследовательской работы, или не имеет заполненного дневника;</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; - у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой научно-исследовательской работы; - студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; - студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения научно-исследовательской работы или не подготовил его; - студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; - при защите отчета имелись грубые ошибки.
<p>«Удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - студент более чем на половину выполнил программу практики; - студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение научно-исследовательской работы; - студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; - студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; - студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; - студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.
<p>«Хорошо» / «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - студент по большей части выполнил программу научно-исследовательской работы; - студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней научно-исследовательской работы; - студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в

	<p>соответствии с программой научно-исследовательской работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные научно-исследовательской работы; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности.
<p>«Отлично»/ «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – студент полностью выполнил программу практик; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней научно-исследовательской работы; – студент способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой научно-исследовательской работы; – у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой научно-исследовательской работы; – студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время научно-исследовательской работы; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время выполнения научно-исследовательской работы; – ошибки и неточности отсутствуют.

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Проведение научно-исследовательской работы предусматривает использование следующих информационных технологий, программного обеспечения:

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- Microsoft Visual Studio – интегрированная среда разработки программного обеспечения;

- сеть Интернет для работы с поисковыми системами (Яндекс, Google, Mail.Ru, Bing или аналоги), доступа к источникам информации по заданию практики;
- системное программное обеспечение (операционная система Microsoft Windows 7 и выше, Ubuntu Linux или аналоги);
- прикладное программное обеспечение (среда разработки Microsoft Visual Studio или аналоги, пакет Microsoft Office или аналоги);
- антивирус Microsoft Endpoint Protection;

Информационные справочные системы:

- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант Студента» - www.studentlibrary.ru
- Научная библиотека ВлГУ: <http://lib.volsu.ru>

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения научно-исследовательской работы

а) основная литература:

1. Введение в фемтонаноплатонику. Фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие/ С.М. Аракелян и др.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2015.— 744 с.
2. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур// А. Сигов – М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2013.- 184с.
3. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II/ВеличкоА.А., ФилимоноваН.И. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 227 с.: ISBN 978-5-7782-2534-3
4. Кондаков Н.С. Основы численных методов/практикум. - Московский гуманитарный университет. - 92 с. 2014. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36690>
5. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html>
6. Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 648 с., 2014- ISBN 978-5-9221-0902-4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>
7. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

б) дополнительная литература:

1. Основы нанотехнологий и наноматериалов [электронный ресурс] : учеб. пос./ П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич. - Минск: Выш. шк., 2010. - 302 с. - ISBN 978-985-06-1783-5.

2. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности [Электронный ресурс]: монография/ Фостер Линн— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2008.— 352 с.
3. Современные методы структурного анализа веществ: учебник / Куприянов М.Ф., Рудская А.Г., Кофанова Н.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 288 с. ISBN 978-5-9275-0653-8.
4. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Сканирующая зондовая микроскопия. Часть I: учебное пособие/ Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 134 с.
5. Сергеев, А. Г. Нанометрология : монография / А. Г. Сергеев. – М. : Логос, 2011. – 416 с. - ISBN 978-5-98704-494-0
6. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании [Электронный ресурс]: монография/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 582 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8671>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Поршнева, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 727 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650
8. Лисицин Д.В. Методы построения регрессионных моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45390>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

14. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Для выполнения программы научно-исследовательской работы используется оборудование учебно-научных лабораторий и компьютерные классы кафедры ФиПМ, имеющие, операционную систему Windows 7 (или более позднюю) либо аналоги, доступ к сети Интернет, консольный файловый менеджер FAR, пакет прикладных программ MS Office, браузеры MS Internet Explorer (либо аналоги), системы разработки программного обеспечения.

Для решения отдельных задач научно-исследовательской работы (связанных, например, с написанием выпускной квалификационной работы) студентом может быть использовано следующее оборудование научно-учебных лабораторий кафедры физики и прикладной математики:

- Лазерная стереолитографическая установка LS-250.
- Малогабаритный прецизионный лазерный гравировальный комплекс.
- Сканирующий электронный микроскоп Quanta 200-3D.
- Лазер твердотельный волоконный ЛС-02.
- Комплекс оптико-физических измерений.
- Система динамической коррекции фазовых искажений волнового фронта.
- Нанолaborатория Ntegra Spectra.
- Фемтосекундная технологическая установка ТЕТА-10.
- Сканирующая зондовая лаборатория Ntegra Aura.
- Рентгеновский дифрактометр SAXESS.

Для написания отчета по итогам научно-исследовательской работы 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. Научно-исследовательская работа для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

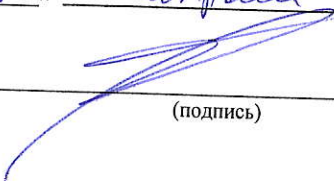
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (бакалавриат)

Автор: старший преподаватель ФипМ Горшков К.А.  (подпись)

Рецензент: И. спец. науч.-иссл. отдела ФРК П. "ГЛП Ридра" Иванов И.А.
(Фамилия И.О.) (подпись)

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

протокол № 19 от « 07 » апреля 2015 года.

Зав. кафедрой  (подпись) С.М. Аракелян

Примерное содержание отчета по научно-исследовательской работе

1. Титульный лист (прил. 2).
2. Задание на практику (прил. 3)
3. Оценочный лист (прил. 4)
4. Пояснительная записка по разделам перечня вопросов, изученных и выполненных в соответствии с индивидуальным заданием.
5. Заключение, содержащее общие выводы и предложения.
6. 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 НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Выполнил:

студент _____
группа _____

Принял:

Руководитель от ВлГУ
должность _____
И.О. Фамилия _____

Владимир 201 ____

Индивидуальное задание

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 научно-исследовательской работе по
направлению подготовки _____

Наименование профильной организации _____

Студент _____

(Фамилия, И. О.)

Институт _____

Группа _____ Курс _____ Кафедра _____ ФиПМ _____

Оценочный материал

ОБЩАЯ ОЦЕНКА			Оценка			
<i>(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>			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	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ	Оценка			
		<i>(отмечаются руководителем практики от университета знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>	5	4	3	2
Общекультурные	ОК					
	...					
Общепрофессиональные компетенции	ОПК					
	...					
Профессиональные	ПК					
	...					
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (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.