

2013, 402

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 14 » 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 28.03.02 - Наноинженерия

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экз./зачет)
8	2, 72	10	10	-	52	Зачет
Итого	2, 72	10	10	-	52	Зачет

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» направлено на достижение следующих целей ОПОП 28.03.02 «Наноинженерия»:

Код цели	Формулировка цели
Ц1	Подготовка выпускников к <i>научно-исследовательской и инновационной деятельности</i> в области нанотехнологий и нанодиагностики, в том числе междисциплинарных областях, связанных с выбором необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых технологий исходя из задач конкретного исследования.
Ц2	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности</i> , включающей в себя участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных и проектных работ при разработке процессов нанотехнологий
Ц5	Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному <i>самосовершенствованию</i> .

**Целями** освоения дисциплины «Основы научных исследований» является формирование современных представлений об организации и содержании научных исследований, основах научно-технического творчества, технологиях реализации научных исследований.

**Задачи** изучения дисциплины является углубление теоретических и практических знаний для проведения научно-исследовательских работ и представления полученных результатов, продолжение формирования общекультурных компетенций.

**Виды** учебной работы: лекции, практические занятия. Изучение дисциплины заканчивается зачетом 8-м семестре.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Данная дисциплина по своему содержанию и логическому построению в учебном процессе подготовки бакалавра связана непосредственно с такими дисциплинами как «Компьютерные технологии в машиностроении», «Моделирование микро- и наносистем», «Методы диагностики в нанотехнологиях» и др.

На базе этих дисциплин формируются основные теоретические и методологические положения изучаемой дисциплины, и вырабатывается взгляд на процесс получения новых знаний, который реализуется с помощью научных исследований. Целью научных исследований является изучение определенных свойств объекта (процесса, явления) и на этой основе разработка теории или получение необходимых для практики обобщенных выводов. Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения курсовых работ и проектов с использованием современных инструментальных средств, научно-исследовательских работ, и подготовки выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 28.03.02:

**Р1, Р2, Р6, Р9** (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 28.03.02).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, соответствующие с формируемым компетенциям ОПОП:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7):

**знать:** содержание процессов самоорганизации и самообразования;

**уметь:** оперировать основными изучаемыми понятиями;

**владеть:** навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений;

- способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований (ПК-3):

**знать:** структуру и организацию научных исследований;

**уметь:** проводить обобщение, анализ научно-технической информации;

**владеть:** навыками работы с математическими и графическими пакетами для получения документов, необходимых для реализации научных исследований;

- способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (ПК-4):

**знать:** основные положения организации научно-технического творчества;

**уметь:** осуществлять постановку цели и выбору путей ее достижения;

**владеть:** навыками обработки и представления результатов исследований;

- готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5):

**знать:** основные положения патентных исследований в области профессиональной деятельности;

**уметь:** осуществлять сбор, обработку научно-технической информации;

**владеть:** навыками обработки и систематизации научно-технической информации.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### «Основы научных исследований»

6 семестр: общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 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	СРС	Курсовая работа		
1	Тема 1. Структура и организация научных исследований.	8	1-3	2	2		10		2/50%	<i>Рейтинг-контроль №1</i>
2	Тема 2. Основы научно-технического творчества.		4-6	4	4		21		4/50%	<i>Рейтинг-контроль №2</i>
3	Тема 3. Технологии проведения научных исследований.		7-10	4	4		21		4/50%	<i>Рейтинг-контроль №3</i>
	Итого за 8-й семестр 72 часа			10	10		52		10/50%	Зачет

## Тематическое содержание курса

### Раздел. Основы научных исследований

*Тема 1.1. Структура и организация научных исследований.*

Роль научных исследований в технике и технологиях. Определение науки и ее место в технике и технологиях. Определение научного знания. Наука как производительная сила общества. Процесс познания Факты, категории, принципы как путь познания.

Классификация научных исследований. Теоретические и фундаментальные исследования. Прикладные исследования. Этапы исследовательской работы. Классификация научных исследований. Научные направления исследований.

Организация научных исследований в РФ. Структура и организация научных учреждений. Управление, планирование и координация научных исследований. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России. Ученое звание и ученая степень.

*Тема 1.2. Основы научно-технического творчества.*

Научные методы познания. Начальная форма систематизации знаний - научные законы. Высокая форма систематизации знаний – теория. Научные методы исследования. Основные понятия и определения (сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы). Методологические основы проведения научных исследований. Объекты творческой и изобретательской деятельности. Творчество в жизни человека. Персоналии.

Структура и функции ТРИЗ. Функции ТРИЗ. Структура ТРИЗ. Простейшие приемы изобретательства. Аналогия. Инверсия. Эмпатия. Фантазия. Мозговой штурм. Морфологический анализ. Законы развития технических систем. Законы организации технических систем. Закон полноты частей системы. Закон избыточности частей системы.

*Тема 1.3. Технологии проведения научных исследований.*

Место моделирования в научных исследованиях. Эмпирические и теоретические задачи. Моделирование. Наблюдение и эксперимент как метод познания. Оценка результатов научных исследований. Научное обобщение.

Правила корректной формулировки исследования. Формулировка темы научного исследования Проблемы научных исследований. Научные вопросы. Этапы постановки задачи научного исследования. Осуществляемость и внедряемость научной темы. Оценка перспективы темы. Формулирование темы научного исследования. Актуальность и эффективность темы научного исследования. Обоснование цели и задач исследования.

Информация – основное звено научной работы. Научно-техническая информация. Основы научных исследований потоки - восходящие, нисходящие. Эффективность анализа научно-технической информации. Способы запоминания информации.

### Тематический план практических занятий

Практическая работа 1: *Применение компьютерных технологий в научных исследованиях.*

Практическая работа 2: *Компьютерные технологии в экспериментальных исследованиях и моделировании.*

Практическая работа 3: *Оформление результатов научных работ.*

Практическая работа № 4: *Координация работ с коллегами по научно-исследовательской работе.*

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

На лекциях и практических занятиях используются активные формы обучения, включающие компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, работа над проектами в команде, а также такие формы активизации студентов как презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, участие в НИРовских работах, выполняемых на кафедре.

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

### **Вопросы для рейтинг-контроля №1**

1. Роль научных исследований в технике и технологиях.
2. Определение науки и ее место в технике и технологиях.
3. Определение научного знания.
4. Наука как производительная сила общества.
5. Процесс познания.
6. Факты, категории, принципы как путь познания.
7. Классификация научных исследований.
8. Теоретические и фундаментальные исследования.
9. Прикладные исследования.
10. Этапы исследовательской работы.
11. Классификация научных исследований.
12. Научные направления исследований.
13. Организация научных исследований в РФ.
14. Структура и организация научных учреждений.
15. Управление, планирование и координация научных исследований.
16. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
17. Ученое звание и ученая степень.

### **Вопросы для рейтинг-контроля №2**

1. Научные методы познания.
2. Начальная форма систематизации знаний - научные законы.
3. Высокая форма систематизации знаний – теория.
4. Научные методы исследования.
5. Основные понятия и определения (сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы).
6. Методологические основы проведения научных исследований.
7. Объекты творческой и изобретательской деятельности. Творчество в жизни человека.
8. Структура и функции ТРИЗ.
9. Функции ТРИЗ. Структура ТРИЗ.
10. Простейшие приемы изобретательства.
11. Мозговой штурм.
12. Морфологический анализ.
13. Законы развития технических систем.
14. Законы организации технических систем.
15. Закон полноты частей системы.
16. Закон избыточности частей системы.

### **Вопросы для рейтинг-контроля №3**

1. Место моделирования в научных исследованиях.
2. Эмпирические и теоретические задачи.
3. Моделирование.
4. Наблюдение и эксперимент как метод познания.
5. Оценка результатов научных исследований. Научное обобщение.
6. Правила корректной формулировки исследования.
7. Формулировка темы научного исследования.

8. Проблемы научных исследований. Научные вопросы.
9. Этапы постановки задачи научного исследования. Осуществляемость и внедряемость научной темы.
10. Оценка перспективности темы. Формулирование темы научного исследования.
11. Актуальность и эффективность темы научного исследования. Обоснование цели и задач исследования.
12. Информация – основное звено научной работы.
13. Научно-техническая информация.
14. Основы научных исследований потоки - восходящие, нисходящие. Эффективность анализа научно-технической информации.
15. Способы запоминания информации.

### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации - зачету**

1. Классификация научных исследований.
2. Теоретические и фундаментальные исследования.
3. Прикладные исследования.
4. Этапы исследовательской работы.
5. Научные направления исследований.
6. Организация научных исследований в РФ.
7. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
8. Научные методы познания.
9. Научные методы исследования.
10. Методологические основы проведения научных исследований.
11. Объекты творческой и изобретательской деятельности.
12. Структура и функции ТРИЗ.
13. Законы развития технических систем.
14. Законы организации технических систем.
15. Закон полноты частей системы.
16. Закон избыточности частей системы.
17. Место моделирования в научных исследованиях.
18. Оценка результатов научных исследований. Научное обобщение.
19. Правила корректной формулировки исследования.
20. Формулировка темы научного исследования.
21. Проблемы научных исследований.
22. Этапы постановки задачи научного исследования.
23. Актуальность и эффективность темы научного исследования.
24. Информация – основное звено научной работы.
25. Научно-техническая информация.
26. Основы научных исследований потоки Способы запоминания информации.
27. Понятия технических объектов, систем и технологий.
28. Потребительские функции. Критерии развития и уровни описания технических объектов.
29. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений.
30. Объекты интеллектуальной собственности.
31. Авторское право.
32. Патентный закон РФ.
33. Оценка научно-технического уровня, конкурентоспособности и перспективности разработок.

### **Самостоятельная работа студентов**

На самостоятельное изучение выносятся следующие три темы:

*Тема 1. Технические объекты, закономерности их развития и построения.*

Понятия технических объектов, систем и технологий. Потребительские функции. Критерии развития и уровни описания технических объектов. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений.

*Тема 2. Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов.*

Всемирная организация интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания – понятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет. Авторское право. Новые объекты интеллектуальной собственности.

*Тема 3. Основы патентования.*

Организация патентных исследований. Патентный закон РФ. Оценка научно-технического уровня, конкурентоспособности и перспективности разработок. Патентная информация - документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул. Зарубежное патентование и торговля лицензиями. Основные положения Парижской конвенции.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*а) основная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ):*

1. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162.
2. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214122.html>.
3. Кожухар, В.М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.М. Кожухар. - М.: Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. Режим доступа: <http://znaniy.com/bookread2.php?book=415587>.
4. Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] / Генрих Альтшуллер. - 4-е изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2014. - 400 с. - (Серия «Искусство думать»). - ISBN 978-5-9614-1494-3. Режим доступа: <http://znaniy.com/bookread2.php?book=520707>.
5. Теория и практика решения технических задач: Учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-750-5, 1000 экз. Режим доступа: <http://znaniy.com/bookread2.php?book=393244>.

*б) дополнительная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ):*

1. "Процессы плазменного травления в микро- и нанотехнологиях [Электронный ресурс] / В.А. Галперин, Е.В. Данилкин, А.И. Мочалов; под ред. С.П. Тимошенко. - М.: БИНОМ, 2015" - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321292.html>.
2. Нанoeлектроника [Электронный ресурс] / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, А.Л. Данилюк, Е.А. Уткина. - М.: БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321049.html>.
3. Наноматериалы [Электронный ресурс] / Рыжонков Д.И. - М.: БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310975.html>.
4. Неорганические наноматериалы [Электронный ресурс] / Раков Э.Г. - М.: БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321087.html>.
5. Электронные свойства и применение нанотрубок [Электронный ресурс] / Дьячков П.Н. - М.: БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310968.html>.
6. Нанобиотехнологии [Электронный ресурс] / под ред. А.Б. Рубина. - М.: БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322916.html>.
7. Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наномасштаба к глобальному масштабу [Электронный ресурс] / Морис П. - М.: БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322060.html>.
8. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] / Е.Д. Мишина. - М.: БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321315.html>.
9. Нанометрология [Электронный ресурс]: монография / Сергеев А.Г. - М.: Логос, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044940.html>.

*в) периодические издания:*

1. Нанотехнологии: наука и производство: информационно-аналитический журнал. — Москва: Образование плюс.
2. Нанотехнологии: информационно-аналитический журнал. — Москва: Образование плюс.

3. Российские нанотехнологии. — Москва: Парк-медиа.
4. Нанотехнологии: разработка и применение: научно-технический журнал.

*з) Интернет-ресурсы:*

1. Ресурс о машиностроении <http://www.i-mash.ru/>
2. Техническая литература по машиностроению <http://www.mirstan.ru/index.php?page=tech>
3. Библиотека технической литературы [http://window.edu.ru/library?p\\_rubr=2.2.75.11.34](http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.11.34)
4. Инженерные решения из различных областей проектирования <http://chertezhi.ru/>
5. Все о машиностроении <http://dlja-mashinostroitelja.info/>
6. Союз машиностроителей России <http://www.soyuzmash.ru>
7. Информационно-аналитический сайт по материалам зарубежной печати о современных технологиях и инструментах для металлообработки <http://www.stankoinform.ru/index.htm>

#### **Учебно-методические издания**

1. Елкин А.И. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Елкин А.И.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Елкин А.И. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Елкин А.И.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Елкин А.И. Оценочные средства по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Елкин А.И.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>


#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа 28.03.02 «Наноинженерия» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=169>


#### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции, проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, сопровождаются показом презентаций; практические работы по курсу проводятся: в ауд. 238-2 ВлГУ – компьютерный класс МТФ на 15 рабочих мест. Класс ПЭВМ укомплектован компьютерами Intel pentium dual core, 2gb.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

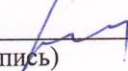
Рабочую программу составил Елкин А.И.   
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
ЗАО «Рост-Плюс», заместитель директора

Ионов В.В.   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

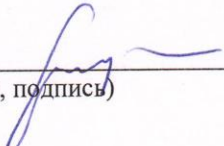
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения

Протокол № 5/1 от 14.01.2016 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.   
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 28.03.02 «Наноинженерия»

Протокол № 5/1 от 14.01.2016 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.   
(ФИО, подпись)