

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Design of innovative product / Создание инновационного  
продукта

---

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

(указываются код и наименование направления подготовки специальности)

Направленность программы (профиль)

Инженерно-физические технологии в nanoиндустрии (совместно с Евразийским  
национальным университетом им. Л.Н. Гумилева)

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

**1. Цели и задачи дисциплины:** Основной целью дисциплины «Design of innovative product / Создание инновационного продукта» является формирование у студентов инженерных компетенций в области инновационных разработок.

Задачи дисциплины «Создание инновационного продукта» состоят в ознакомление студентов с:

- этапами разработки инновационных изделий;
- инновационным процессом как средством повышения требуемого уровня параметров изделий;
- моделью эффективного производства изделий требуемого качества.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Design of innovative product / Создание инновационного продукта» относится к *вариативной* части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.		
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности научно-исследовательский)			
2	ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности		
3	ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе		

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности; ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** - этапы разработки высокотехнологичных изделий;

- алгоритм создания нового изделия;

- тенденции уровня технологического развития;

- показатели, обеспечивающие достижение требуемого уровня параметров изделий в процессе создания изделия.

**Уметь:** - приобретать новые знания в предметной области;

- анализировать и систематизировать материал по созданию инновационных изделий;

- разрабатывать аналитические обзоры в области высокотехнологичных и инновационных разработок;

- проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований;

- разрабатывать проект созданию инновационной разработки.

**Владеть:** - основными терминами и понятиями в области инноваций;

- методами для поиска, хранения, обработки информации о высокотехнологичных и инновационных разработках;

- способностью работать с компьютером как средством управления информацией.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_\_\_\_ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>					
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	16	16			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	8	8			
<i>Семинары (С)</i>	-	-			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	48	48			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Принципы и методы разработки инновационного изделия.	Этапы разработки высокотехнологичных изделий. Граф – схема алгоритма создания нового изделия. Анализ тенденций уровня технологического развития. Анализ показателей, обеспечивающих достижение требуемого уровня параметров изделий в процессе создания изделия. Инновационный процесс как средство повышения требуемого уровня параметров изделий.
2.	Влияние конструктивно-технологических факторов на производство	Анализ и моделирование технологических инноваций. Математическая модель эффективного производства изделий требуемого качества. Структурная схема комплексной технологической

инновационного изделий требуемого качества.	оптимизации. Автоматизированное проектирование с учетом конструктивно-технологических факторов.
---	--

*(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)*

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Принципы и методы разработки инновационного изделия.	10	6	-	-	36	52
2.	Влияние конструктивно-технологических факторов на производство инновационного изделий требуемого качества.	6	2	-	-	12	20

## 6. Лабораторный практикум *не предусмотрен*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.			
2.			
...			

## 7. Практические занятия (семинары) *(при наличии)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Тема «Этапы разработки высокотехнологичных изделий»  Цель: изучить основные российские фонды финансирующие инновационные проекты, их требования и возможности, области применений.	6
2.	2	Тема «Математическая модель эффективного производства изделий требуемого качества»  Цель: изучить стратегии коммерциализации конкретных научно-технических разработок, пути продвижения научно-технических разработок на рынок, риски и ограничений реализации инновационного проекта.	2

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Контрольные вопросы, сценарии к проведению лекций и практических занятий, подбор вопросов для докладов. Компьютерный класс, оснащенный видеопроектором.

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

*(указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))*

а) программное обеспечение: Стандартное программное обеспечение ЭВМ.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- РИНЦ - национальная библиографическая база данных научного цитирования <https://elibrary.ru/authors.asp>
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Черных, В.В. Управление разработкой и внедрением инновационного продукта: учебное пособие: [16+] / В.В. Черных; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. – 122 с.: табл., граф., схем. – ISBN 978-5-8158-2100-2. – Текст: электронный.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=570613&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=570613&sr=1)

2. Сбоева, И.А. Стратегический маркетинг инновационного продукта: учебное пособие / И.А. Сбоева; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. – 204 с.: ил. – ISBN 978-5-8158-2072-2. – Текст: электронный.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=560559&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=560559&sr=1)

3. Управление инновационной деятельностью: учебник / Т.А. Искандерова, Н.А. Каменских, Д.В. Кузнецов и др.; под ред. Т.А. Искандеровой; Финансовый университет при Правительстве РФ. – Москва: Прометей, 2018. – 354 с.: схем., табл. – ISBN 978-5-907003-35-4.

4. – Текст: электронный. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494876&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494876&sr=1)

б) дополнительная литература:

1. Гудков А.Г. Радиоаппаратура в условиях рынка. Комплексная технологическая оптимизация. М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2008. – 336 с., ил.

2. Чинакал В.О. Компьютерные технологии управления в технических системах [Текст/электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / В.О. Чинакал. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2013. - 212 с. - ISBN 978-5-209-05005-6: 267.14.

[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=403193&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403193&idb=0)

3. Алексеенко А. Г. Введение в материалы и методы нанотехнологии [Текст/электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / А.Г. Алексеенко. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2013. - 151 с. - ISBN 978-5-209-05036-0: 214.07.

[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=403224&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403224&idb=0)

3. Дубровский Р. В. Компьютерные технологии в науке и производстве [Текст/электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / Р.В. Дубровский. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2013. - 126 с. - ISBN 978-5-209-05007-0: 195.56.

[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=403270&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403270&idb=0)

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

а) Методические указания для самостоятельной работы.

Рекомендуется использовать следующий перечень вопросов и заданий, охватывающий все темы дисциплины:

1. Что такое технология?
2. Риски проекта.
3. Этапы разработки высокотехнологичных изделий.
4. Алгоритм создания нового изделия.

5. Основные тенденции развития высокотехнологичных производств.
6. Показатели обеспечивающие достижение требуемого уровня параметров изделий в процессе создания изделия.
7. Что такое инновации?
8. Основные задачи инноваций.
9. Моделирование технологических инноваций.
10. Анализ технологических инноваций.
11. Математическая модель эффективного производства изделий требуемого качества.
12. Структурная схема комплексной технологической оптимизации.
13. Определение комплексной технологической оптимизации.
14. Автоматизированное проектирование с учетом конструктивно-технологических факторов.
15. Основные стадии информационных технологий на этапах жизненного цикла изделия.
16. Что такое CALS-технологии?
17. Что такое CAD?
18. Что такое CAM?
19. Что такое CAE?
20. Что такое PDM?
21. Дайте определение понятия " проектирование ".
22. Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологий?
23. Дайте определение САПР.
24. Что является целью функционирования САПР?
25. Что является объектом проектирования?
26. Пути коммерциализация научно-технических разработок.
27. Дайте характеристику этапов жизненного цикла изделия.

б) Методические указания для подготовки проекта

Тема проекта «Разработка бизнес-плана создания инновационного продукта»

Цель: разработать бизнес-план и презентацию по созданию своего инновационного продукта, доказать его новизну перспективность применения.

Структура бизнес-плана

1. Название проекта.
2. Содержание проекта.
3. Описание планируемой к производству продукции:
  - наименование продукции;
  - назначение и область применения;
  - научно-техническая новизна предлагаемых в инновационном проекте решений;
  - перспективы выпуска продукции на конкретном рынке;
  - возможность замещения, в том числе импортозамещения;
  - основные характеристики продукта, создаваемого в рамках реализации проекта (функциональное назначение, основные потребительские качества и параметры продукта);
  - конкурентоспособность продукции;
  - возможности повышения конкурентоспособности;
  - наличие или необходимость лицензирования выпуска продукции.
4. Анализ рынка:
  - размер рынка;
  - уровень удовлетворения спроса;
  - объем и емкость рынка продукта, анализ современного состояния и перспектив развития отрасли, в которой реализуется инновационный проект;
  - динамика продаж аналогов за последние 5 лет по России, СНГ, в мире;
  - прогнозы развития отрасли (из независимых источников);
  - основные и потенциальные конкуренты (наименования и адреса фирм - основных производителей товара, их сильные и слабые стороны);

- уровень рентабельности отрасли.

5. Маркетинговый план:

- потенциальные клиенты (заказчики);
- уровень удовлетворения спроса, его характер (равномерный или сезонный);
- особенности сегмента рынка;
- конкурентные преимущества товара (услуги);
- сравнение технико-экономических характеристик с аналогами, в том числе мировыми;
- планируемая доля рынка;
- обоснование цены на продукцию;
- стратегия продвижения продукта на рынок;
- организация сбыта.

6. План реализации проекта, с указанием этапов, конкретных получаемых результатов, временных интервалов и необходимых средств (табл.).

Наименование этапа реализации инновационного проекта	Сроки этапа	Стоимость этапа	Качественные результаты	Количественные результаты
1				
2				
...				

7. Количество сотрудников (необходимых для выполнения проекта), направление их деятельности и их квалификация.

8. Описание бизнес-модели проекта, плана продаж. Общий необходимый объем финансирования проекта.

9. Основные плановые экономические показатели (расходы на производство, выручка, чистая прибыль, рентабельность выпускаемого продукта) к концу реализации проекта.

10. Возможные типы и источники рисков, меры по их уменьшению.

11. Планы по созданию и защите интеллектуальной собственности.

Указанная структура бизнес-плана проекта является рекомендуемой. Объем бизнес-плана составляет не менее 20 страниц.

Бизнес-план оформляется в бумажном и электронном виде (в формате .doc), а также оформляется презентация в электронном виде (в формате .ppt), отражающая все структурные элементы бизнес-плана.

Оформление бизнес-плана.

Титульный лист содержит наименование высшего учебного заведения, департамента, где выполнена работа; фамилия, имя, отчество автора; тема работы; шифр и наименование специальности; шифр группы; ученая степень, ученое звание, фамилия, имя и отчество руководителя работы; город и год.

Текст бизнес-плана следует печатать, соблюдая следующие параметры:

- формат бумаги - А4 (210x297 мм) на одной стороне листа,
- размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм,
- абзац - 10 мм,
- шрифт Times New Roman размером 14 пт (с одинарным межстрочным интервалом) или 12 (интервал полупетельный),
- форматирование - выравнивание по ширине листа,
- переносы в тексте автоматические,
- отступы и интервалы - 0 см,
- при настройке позиции «Положение на странице» - снять все галочки,
- сквозная нумерация страниц текста арабскими цифрами, включая список использованных источников и приложения (титульный лист не нумеруется). Номер страницы проставлять внизу страницы в средней ее части без точки в конце и не заключая в дефисы. Номер страницы не должен сливаться с текстом. Иллюстрации и таблицы, расположенные на

отдельных листах, компьютерные распечатки, приложения включают в общую нумерацию страниц документа.

Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформление иллюстраций (таблиц, графиков и т.п.) должно удовлетворять требованиям: равномерная плотность, контрастность и четкость букв, цифр, знаков и изображения по всей работе.

в) Методические указания для подготовки доклада

Цель выполнения доклада – закрепление, углубление и обобщение теоретических знаний, практических навыков, полученных студентами во время изучения дисциплины, а также создание и развитие навыков исследовательской работы, умения работать с научной литературой, делать на основе ее изучения выводы и обобщения. Студенты овладевают методологией проведения научных исследований; грамотного и логичного изложения материала; аргументированного собственного отношения к рассматриваемой проблеме (теме работы).

Тема доклада студентов должна:

- отвечать содержанию учебной программы для дисциплины;
- иметь четкое и короткое название;
- отвечать сущности задач, которые изучаются.

Структурными элементами доклада являются:

Вводная часть

- титульный лист (образец в приложении А)
- содержание;
- введение.

Основная часть

- три (возможно два) раздела;
- заключение

Список использованной литературы

Приложения.

Доклад оформляется в бумажном и электронном виде (в формате .doc), а также оформляется презентация в электронном виде (в формате .ppt), отражающая все структурные элементы доклада.

Титульный лист содержит наименование высшего учебного заведения, департамента, где выполнена работа; фамилия, имя, отчество автора; тема работы с указанием названия предприятия, на основе данных которого выполнена работа; шифр и наименование специальности; шифр группы; ученая степень, ученое звание, фамилия, имя и отчество руководителя работы; город и год.

Текст доклада следует печатать, соблюдая следующие параметры:

- формат бумаги - А4 (210x297 мм) на одной стороне листа,
- размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм,
- абзац - 10 мм,
- шрифт Times New Roman размером 14 пт (с одинарным межстрочным интервалом) или 12 (интервал полуторный),
- форматирование - выравнивание по ширине листа,
- переносы в тексте автоматические,
- отступы и интервалы - 0 см,
- при настройке позиции «Положение на странице» - снять все галочки,
- сквозная нумерация страниц текста арабскими цифрами, включая список использованных источников и приложения (титульный лист не нумеруется). Номер страницы проставлять внизу страницы в средней ее части без точки в конце и не заключая в дефисы. Номер страницы не должен сливаться с текстом. Иллюстрации и таблицы, расположенные на



отдельных листах, компьютерные распечатки, приложения включают в общую нумерацию страниц документа.

Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформление иллюстраций (таблиц, графиков и т.п.) должно удовлетворять требованиям: равномерная плотность, контрастность и четкость букв, цифр, знаков и изображения по всей работе.

Каждый раздел (Введение, разделы основной части, Заключение) должен начинаться с новой страницы и иметь номер (арабскими цифрами) и заголовок. Раздел можно разбивать на подразделы, пункты и подпункты. Наименования разделов и подразделов должны соответствовать наименованиям, приведенным в Содержании. Разделы могут обозначаться как Главы.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Заголовки разделов следует располагать посередине строки, печатать прописными буквами без точки в конце.

Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа и печатать с прописной буквы без точки в конце.

Интервал между заголовками разделов и текстом должен быть не менее 6 пунктов.

Пункты и подпункты основной части следует писать с абзацного отступа.

По окончании работы необходимо тщательно отредактировать рукопись, поскольку наличие орфографических, стилистических, оформительских ошибок может отрицательно сказаться на оценке работы. Все листы работы следует сброшюровать.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Все иллюстрации называются Рисунок и нумеруются.

Если рисунок один, то он обозначается «Рис. 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рис. 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование. Слово «Рис.» и наименование помещают после иллюстрации и располагают по центру.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рис. А.3. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела. Сокращения слова рисунок при ссылке в тексте недопустимы.

Приложение оформляют как продолжение работы на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного раздела работы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в выпускной работе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

На все приложения в основном тексте документа должны быть сделаны ссылки, а в содержании перечислены все приложения с указанием их номера и заголовка.

Перечень тем докладов.

1. Рынок инноваций и товарная форма научно-технических разработок.
2. Трансфер и коммерциализация научно-технических разработок.
3. Формирование стратегии коммерциализации конкретных научно-технических разработок.
4. Пример коммерциализации научно-технической разработки.
5. Защита интеллектуальной собственности как элемент технологии внедрения (коммерциализации).
6. Реинжиниринг в технологическом процессе изготовления изделий.
7. Управление инновационной деятельностью как технологический процесс.
8. Формирование стратегии развития организации (фирмы) на основе инноваций.
9. Жизненный цикл инновации, различие технологий решения задач на разных этапах жизненного цикла продукта и организации.
10. Пути продвижения научно-технических разработок на рынок.
11. Проектирование системы продвижения продукции на рынок.
12. Оценка рисков и ограничений реализации инновационного проекта.

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Design of innovative product / Создание инновационного продукта» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### Разработчики:

Доцент,

Кафедра «Нанотехнологии и  
микросистемная техника»  
должность, название кафедры



подпись

С.В.Агасиева  
инициалы, фамилия

### Руководитель программы

Доцент,

Кафедра «Нанотехнологии и  
микросистемная техника»  
должность, название кафедры



подпись

С.В.Агасиева  
инициалы, фамилия

### ИО заведующего кафедрой

Доцент,

Кафедра «Нанотехнологии и  
микросистемная техника»  
должность, название кафедры



подпись

С.В.Агасиева  
инициалы, фамилия