

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Политехнический институт

---

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИПТ  
  
\_\_\_\_\_ А.Н. Чадин  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.



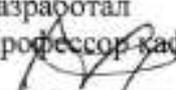
## НАНОТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Учебный модуль по направлению подготовки

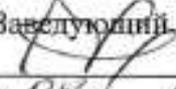
15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»

Магистерская программа

**Фонд оценочных средств**

Разработал  
Профессор каф. ТМ  
  
\_\_\_\_\_ Д.А. Филипов  
« 05 » \_\_\_\_\_ 02 2017 г.

Принято на заседании кафедры ТМ  
Протокол № 5 от 05.02.2017 г.

Заседующий кафедрой  
  
\_\_\_\_\_ Д.А. Филипов  
« 05 » \_\_\_\_\_ 02 2017 г.

## Паспорт фонда оценочных средств

По учебному модулю по направлению подготовки

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Магистерская программа

Таблица 1

Модуль, раздел (в соответствии с РП)	ФОС		Контролируемые компетенции (или их части)
	Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий	
Раздел 1. Наносистема, наноматериалы, нанотехнология, нанотехника. Отличительные особенности от микро- и макросистем.	Контрольный опрос, разноуровневые задачи	7	ПК-5
Раздел 2. Физические основы нанотехнологий	Контрольный опрос, разноуровневые задачи	7	
Раздел 3. Классификация наноматериалов.	Контрольный опрос, разноуровневые задачи	7	
Раздел 4. Наноматериалы для машиностроения	Контрольный опрос, разноуровневые задачи	7	
Раздел 5. Методы и способы применения нанотехнологий в машиностроении	Контрольный опрос, разноуровневые задачи	7	
Раздел 6. Наноструктурированный металлорежущий инструмент	Контрольный опрос, разноуровневые задачи Сдача и защита рефератов	7	
Раздел 7. Перспективы развития нанотехнологий в машиностроении	Контрольный опрос, разноуровневые задачи	7	
Экзамен	Экзамен	10	

**Характеристика оценочного средства № 1**

## Разноуровневые задачи

### 1.1. Общие сведения об оценочном средстве

На практических занятиях студенты решают разноуровневые задачи, а именно производят расчет эффектов, связанных с размерным квантованием, туннелированием через потенциальные барьеры, расчетом технологических режимов и т.д.

В течении изучения курса по каждому разделу дисциплины (7 разделов) студенты проходят контроль в виде решения разноуровневых задач.

Критерии оценивания разноуровневых задач приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел длительности	45 мин	
Предполагаемое количество задач	3	
Количество баллов	5 баллов	Правильно решил 3 задачи
	4 балла	Правильно решил 2 задачи
	3 балла	Правильно решил 1 задачу

### Характеристика оценочного средства № 2

#### Контрольный опрос

По завершении изучения каждого раздела проводится опрос, в ходе которого каждому студенту предлагается ответить на 3 вопроса, выбранных случайным образом из приведенного ниже списка. Опрос считается пройденным успешно, если правильными были не менее 2-х ответов. В противном случае студент проходит опрос повторно.

Критерии оценивания ответа при контрольном опросе приведены в таблице 3.

Таблица 3

Предел длительности	15 – 20 мин	
Предполагаемое количество вопросов	3	
Количество баллов	18 – 20 баллов	Правильно ответил на 3 вопроса, допуская некоторые неточности
	14 – 17 баллов	Правильно ответил на 2 вопроса, на третий вопрос при ответе допустил большие неточности
	10 – 13 баллов	Правильно ответил на 1 вопрос, при ответе на другой вопрос допустил неточности, на один вопрос не ответил или ответил неправильно

### Характеристика оценочного средства № 3

## Реферат

В начале семестра студенты из предложенного списка выбирают тему реферата, который затем защищают на 10 неделе.

### *Примерная тематика рефератов:*

1. Применение нанотехнологии и наноматериалов в производстве режущего инструмента.
2. Применение нанотехнологии и нано материалов в технологических жидкостях
3. Применение нанотехнологии и материалов на этапе создания машиностроительной продукции.
4. Нанопорошки. Технология получения, свойства, применение.
5. Технология получения наноматериалов методом напыления.
6. Упрочнение нержавеющей, конструкционных и инструментальных сталей с использованием нанотехнологий.
7. Наноабразивный инструмент: технология получения, применение, преимущества.

Критерии оценивания реферата приведены в таблице 4.

Таблица 4

Предел длительности	10 – 15мин	
Количество баллов	27 – 30 баллов	Тема раскрыта правильно, полностью, на защите демонстрирует полноту и аргументированность ответов
	21 – 26 баллов	Тема раскрыта правильно, полностью, но на защите испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы
	15 – 20 баллов	Тема раскрыта правильно, но не полностью, на защите испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы

## Характеристика оценочного средства № 4

### ЭКЗАМЕН

#### 3.1. Общие сведения об оценочном средстве

Экзамен проводится в период экзаменационной сессией. Студент выбирает экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса. (См. пример экзаменационного билета в Приложении А Рабочей программы учебного модуля «Нанотехнологии в машиностроении» по направлению подготовки направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Затем готовит ответ в течение 60-70 мин., записывая на листах формата А4 необходимые формулы, графики, эскизы, формулировки и т. п. Ответ по экзаменационному билету осуществляется в устной форме. При этом студент иллюстрирует свой ответ подготовленными эскизами, графиками и т. п. Преподаватель в случае необходимости задает наводящие или дополнительные вопросы.

Критерии оценивания экзамена приведены в таблице 5.

Таблица 5

Предел длительности	60 – 70мин	
Количество баллов	25-34 балла	Испытывает трудности при демонстрации знаний
	35-44 балла	Допускает неточности при демонстрации знаний
	45-50 баллов	Демонстрирует всестороннее и глубокое знание

# Комплект билетов для экзамена

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Основные понятия и определения: наносистема, наноматериалы, нанотехнология, нанотехника.

Роль нанотехнологий в современных условиях.

2. Монолитный твердосплавный инструмент с многослойным мультикомпонентным наноструктурированным покрытием. Технология получения, основные свойства, применение.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Роль поверхностных состояний. Влияние поверхностных явлений при переходе к нанобъектам.

.

2. Наноабразивный инструмент. Алмазное наноточение.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Роль поверхностных состояний. Влияние поверхностных явлений при переходе к нанообъектам.

2. Методы получения наноматериалов: напыление, структурирование, покрытие.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

---

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Пространственные виды нанообъектов.

2. Упрочнение нержавеющей, конструкционных и инструментальных сталей. Упрочнение твердых сплавов.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Пространственное квантование. Роль и место пространственного квантования в нанотехнологиях.

2. Состояние нанотехнологической отрасли в современном машиностроении. Перспективы внедрения нанотехнологических разработок в производство.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра **ТМ**

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Туннельный эффект. Проявление туннельного эффекта в нанобъектах.

2. Восстановление режущих свойств инструмента.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра **ТМ**

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Углеродные нанотрубки. Технология получения, свойства, применение.

2. Упрочнение нержавеющей, конструкционных и инструментальных сталей. Упрочнение твердых сплавов.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра **ТМ**  
для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа -  
«Технология машиностроения»

1. Фуллерены. Технология получения, свойства, применение.

2. Наноабразивный инструмент. Алмазное наноточение.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра **ТМ**  
для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа -  
«Технология машиностроения»

1. Графен. Технология получения, свойства, применение.
2. Восстановление режущих свойств инструмента.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра **ТМ**

для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа - «Технология машиностроения»

1. Нанокристаллы. Аэрогель. Аэрографит. Технология получения, свойства, применение.

2. Монолитный твердосплавный инструмент с многослойным мультикомпонентным наноструктурированным покрытием. Технология получения, основные свойства, применение.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ  
для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа -  
«Технология машиностроения»

1. Нанопорошки. Оксиды металлов. Смеси и сложные оксиды.  
Технология получения, свойства, применение.

2. Разработка и изготовление специального инструмента.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов

Министерство образования и науки РФ

---

Новгородский государственный университет  
им. Ярослава Мудрого

---

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

Учебный модуль «Нанотехнологии в машиностроении» кафедра ТМ  
для направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств» Магистерская программа -  
«Технология машиностроения»

1. Наноструктурированные материалы на твердой основе. Технология  
получения, свойства, применение.

2. Наноабразивный инструмент. Алмазное наноточение.

.

.

Одобрено на заседании кафедры ТМ \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ТМ \_\_\_\_\_ Д.А. Филиппов