МИНОБРНАУКИ РОССИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой общей физики

*Турищев С.Ю.*
22.05.2024

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Информационные и медиа технологии в наноинженерии

1. **Код и наименование направления подготовки: 28.04.02** *Наноинженерия*

2. **Профиль подготовки/специализации:** *Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии*

3. **Квалификация (степень) выпускника:** *магистр*

4. **Форма образования:** *очная*

5. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** *кафедра общей физики*

6. **Составители программы:** *Турищев Сергей Юрьевич*
*д.ф.-м.н., доцент*

7. **Рекомендована:** *НМС физического факультета протокол №5 от 22.05.2024*

8. **Учебный год:** *2026-2027* **Семестр:** *3*

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование знаний и навыков в области информационных и медиа технологий в наноинженерии.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными идеями информационных и медиа технологий в наноинженерии;
- формирование знаний в области информационных и медиа технологий, играющих важнейшую роль в развитии наноинженерии;
- овладение навыками использования информационных и медиа технологий для использования в наноинженерии.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к факультативным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока ФТД «Факультативные дисциплины».

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», B/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

B/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», B/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», C/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

| Компетенции | | Индикаторы | | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование компетенции | Код(ы) | Наименование индикатора(ов) | |
| ПК-5 | Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научнотехнологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального | ПК-5.3 | Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного | *Знать:* методы планирования научного исследования, сбора, обработки, хранения, представления в передачи научной информации с помощью компьютерных технологий; современные компьютерные технологии, используемые в образовании; |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты наноинженерии | | уровней | *Уметь:* Решать задачи поиска, хранения, обработки, представления научной информации с использованием компьютерных технологий;<br><br>*Владеть:* навыками работы с компьютерными технологиями, применяемыми получения и обработки результатов научных экспериментов, сбора, обработки, хранения, представления и передачи научной информации. |

**12 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом —** 2/72

**Форма промежуточной аттестации** - зачет

**13 Трудоёмкость по видам учебной работы:**

| Вид учебной работы | Трудоемкость (часы) | |
|---|---|---|
| | Всего | По семестрам |
| | | 3 сем. |
| Аудиторные занятия | *30* | *30* |
| в том числе: лекции | *30* | *30* |
| Самостоятельная работа | *42* | *42* |
| Форма промежуточной аттестации - зачет | | |
| Итого: | *72* | *72* |

**13.1. Содержание разделов дисциплины:**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|---|---|---|
| **1. Лекции** | | |
| 1.1 | Введение. Поиск научной информации в глобальной компьютерной сети Internet | Поиск информации в сети Интернет. Работа с ресурсами научной электронной библиотеки elibrary.ru и Зональной научной библиотеки ВГУ. Работа с поисковыми системами и базами данных: ScienceDirect. eLIBRARY. Google Академия. |
| 1.2 | Подготовка научного доклада | Поиск информации. Научная литература. Научная статья. Виды научных статей (Исследовательская, обзорная, быстрая). Структура научной статьи (заголовок, список авторов, аннотация, введение, методическая часть, результаты и обсуждение, выводы, благодарности, список литературы). Использование специализированных пакетов прикладных программ для анализа результатов научного исследования. |

| | | |
|---|---|---|
| 1.3 | Подготовка научного выступления | Структура устного научного доклада. Презентация. Microsoft PowerPoint. Титульный лист. Актуальность. Методы. Результаты. Выводы. Заголовки. Оформление иллюстраций. Векторная и растровая графика. Таблицы. Подписи. Формулы. Шрифты. |

**13.2. Разделы дисциплины и виды занятий:**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий (часов) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Самостоятельная работа | Всего |
| 1 | Введение. Поиск научной информации в глобальной компьютерной сети Internet | 10 | 14 | 24 |
| 2 | Подготовка научного доклада | 10 | 14 | 24 |
| 3 | Подготовка научного выступления | 10 | 14 | 24 |
| | Итого: | 30 | 42 | 72 |

**14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:**

Изучение дисциплины «Информационные и медиа технологии в наноинженерии» предусматривает осуществление учебной деятельности, состоящей из двух частей: обучения студентов преподавателем (лекции) и самостоятельной учебной деятельности студентов по изучению дисциплины.

Основной, наиболее экономичной формой получения и усвоения информации, теоретических знаний в вузе является лекция, позволяющая воспринять значительную сумму знаний и потому способствующая повышению продуктивности всех других форм учебного труда. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятые во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы.

Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: подбором, изучением, анализом и конспектированием рекомендованной литературы, подготовкой и сдачей зачета по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента-магистра. Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия

Самостоятельная работа студентов наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной ее частью, что наиболее ярко представлено в процессе подготовки магистров. Последнее обусловлено тем, что самостоятельная работа предназначена для формирования навыков самостоятельной работы в учебной, научной деятельности, формирование и развитие способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Подготовка к лекциям является одним из видов самостоятельной работы студентов-магистров. Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы.

Самостоятельная работа студента при изучении «Информационные и медиа технологии в наноинженерии» включает в себя:

изучение теоретической части курса - 34 часов
подготовку к зачету - 8 часов
итого - 42 часов

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|---|---|
| 1 | Компьютерные технологии : учебное пособие / составители Н. А. Кравченко [и др.]. — Ижевск : УдГАУ, 2020. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178020 |
| 2 | Манухина, О. В. Информационные системы : учебное пособие / О. В. Манухина. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-9293-2847-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271508 |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|---|---|
| 3 | Когаловский М. Р. Перспективные технологии информационных систем. — М.: ДМК Пресс; Компания АйТи, 2003. — 288 с. |
| 4 | Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем / В.К. Душин, Владимир. Издательство: Дашков и К, 2003. 348 с |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы**:**

| № п/п | Источник |
|---|---|
| 5 | http://www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ |
| 6 | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |
| 7 | Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru |

**16. Учебно-методическое обеспечение для организации самостоятельной работы:**

| № п/п | Источник |
|---|---|
| 1 | Информатика. Базовый курс : учебник для вузов / под ред. С.В. Симоновича. - СПб. : Питер, 2014. - 639 с. |
| 2 | Коноплева, И.А. Информационные технологии / И.А. Коноплева ; Хохлова О. А., Денисов А. В. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект, 2014 .— 328 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251652> |

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины:**

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии по образовательным формам: лекции; лабораторные работы, индивидуальные занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и

обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование. Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки с возможностью подключения к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ. WinPro 8 RUS. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ», Office Standard 2019, Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может осуществляться через образовательный портал "Электронный университет ВГУ".

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Поиск научной информации в глобальной компьютерной сети Internet | ПК-5 | ПК-5.3 | Опрос |
| 2 | Подготовка научного доклада | ПК-5 | ПК-5.3 | Опрос |
| 3 | Подготовка научного выступления | ПК-5 | ПК-5.3 | Опрос |
| Промежуточная аттестация: форма контроля – зачет | | | | Вопросы к зачету |

**20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

**20.1 Текущий контроль успеваемости**

Для текущего контроля успеваемости используется устный опрос на занятиях и текущая аттестация.

**20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств. Текущая аттестация проводится в

соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формате тестирования с использованием банка заданий фонда оценочных средств. Задание из фонда оценочных средств выбираются в соответствии с уровнем подготовки студентов. Используется задания закрытого типа (тестовые задания) и задания открытого типа (ситуационные задачи)

**Банк заданий текущей аттестации (Фонд оценочных средств):**
**Перечень заданий для оценки уровня освоения дисциплины:**

1.1. Какой метод моделирования наиболее часто используется для проектирования микро- и наносистем?

**a) Метод конечных элементов**
b) Метод конечных разностей
c) Метод граничных элементов
d) Метод молекулярной динамики

1.2. Какая из перечисленных ниже программ САПР наиболее широко используется в наноинженерии?

**a) COMSOL**
b) AutoCAD
c) SolidWorks
d) ANSYS

1.3. Какой тип сетки наиболее подходит для моделирования микро- и наносистем?

**a) Структурированная сетка**
b) Неструктурированная сетка
c) Гибридная сетка
d) Адаптивная сетка

1.4. Какой параметр сетки является наиболее важным для обеспечения точности моделирования?

**a) Размер элемента**
b) Форма элемента
c) Ориентация элемента
d) Количество элементов

1.5. Какая из перечисленных ниже граничных условий наиболее часто используется в моделировании микро- и наносистем?

**a) Граничное условие Дирихле**
b) Граничное условие Неймана
c) Граничное условие Коши
d) Граничное условие периодичности

1.6. Какой из перечисленных ниже методов контроля наиболее часто используется для измерения толщины нанопленки?

**a) Эллипсометрия**
b) Атомно-силовая микроскопия
c) Рентгеновская дифракция
d) Просвечивающая электронная микроскопия

1.7. Какая из перечисленных ниже характеристик является преимуществом атомно-

силовой микроскопии?

**a) Возможность визуализации топографии поверхности**
b) Высокое разрешение
c) Возможность измерения механических свойств
d) Неразрушающий характер

1.8. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения электрических свойств наноструктур?

**a) Измерение проводимости**
b) Измерение емкости
c) Измерение индуктивности
d) Измерение импеданса

1.9. Какая из перечисленных ниже характеристик является недостатком просвечивающей электронной микроскопии?

**a) Необходимость подготовки тонких образцов**
b) Высокое разрешение
c) Возможность химического анализа
d) Возможность трехмерной визуализации

1.10. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения механических свойств наноструктур?

**a) Наноиндентирование**
b) Измерение твердости
c) Измерение модуля упругости
d) Измерение прочности на разрыв

1.11. Какая из перечисленных ниже характеристик является преимуществом рамановской спектроскопии?

**a) Возможность идентификации химических связей**
b) Высокая чувствительность
c) Неразрушающий характер
d) Возможность измерения толщины пленки

1.12. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения магнитных свойств наноструктур?

**a) Магнитно-силовая микроскопия**
b) Измерение намагниченности
c) Измерение магнитной восприимчивости
d) Измерение коэрцитивной силы

1.13. Какая из перечисленных ниже характеристик является недостатком сканирующей зондовой микроскопии?

**a) Низкая скорость**
b) Высокое разрешение
c) Возможность измерения различных свойств
d) Неразрушающий характер

1.14. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения оптических свойств наноструктур?

**a) Спектроскопия пропускания**
b) Спектроскопия отражения

c) Спектроскопия поглощения
d) Спектроскопия люминесценции

1.15. Какая из перечисленных ниже характеристик является преимуществом рентгеновской дифракции?

**a) Возможность измерения кристаллической структуры**
b) Высокое разрешение
c) Неразрушающий характер
d) Возможность измерения толщины пленки

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. Что такое Самосборка?
**Ответ:** процесс конструирования наноматериалов по принципу «снизу-вверх», основанный на самоорганизованном формировании различных нанообъектов.

2.2. Дайте определение термину «Автосборка»
**Ответ:** процесс конструирования наноматериалов по принципу «снизу-вверх», основанный на механосинтезе и выполняемый с использованием некоторой автоматизированной системы по заданной программе.

2.3. Суть подхода «сверху-вниз» к созданию планируемых изделий.
**Ответ:** подход «сверху-вниз» основан на уменьшении размеров физических тел механической или ионной обработкой, вплоть до получения объектов с ультрамикроскопическими, нанометровыми параметрами.

2.4. В чем преимущества метода прямой лазерной наплавки?
**Ответ:** в сравнении с технологиями селективного лазерного спекания и сплавления, а также традиционными технологиями заключаются в отсутствии необходимости дополнительного изостатического прессования или термической обработки изделий, изготовленных методом наплавки, что существенно сокращает время их изготовления.

2.5. Перечислите основания для классификации лазеров?
**Ответ:** 1) агрегатное состояние их активной среды (газовые, твердотельные, жидкостные, полупроводниковые); 2) метод накачки (газоразрядные, газодинамические химимческие, инжекционные); 3) временной режим генерации (непрерывные, импульсные, импульсно–периодические); 4) частотный режим генерации (одночастотные, одно и многомодовые); 5) уровень выходной мощности (энергии) излучения; 6) эксплуатационные характеристики (КПД, уровень потребляемой мощности, массогабаритные параметры)

2.6. Тип лазера получил наибольшее применение в промышленных масштабах?
**Ответ:** Наибольшее применение в промышленных масштабах получили углекислотные лазеры (CO2), а также твердотельные дисковые, волоконные, диодные и Nd:YAG лазеры.

2.7. Что является основным фактором, влияющим на ширину газопорошковой струи после выхода из сопла?
**Ответ:** Основным фактором, влияющим на ширину газопорошковой струи после выхода из сопла, является ширина щели сопла. Во время движения по каналу сопла порошинки испытывают соударения со стенками канала, при которых теряют часть

нормальной по отношению к стенке скорости.

2.8. Дайте определение термину «функциональные материалы»
**Ответ:** материалы, обладающие определённым уровнем физико-химических и механических свойств, которые в совокупности обеспечивают использование этих материалов в качестве рабочего элемента или детали в определённом устройстве, приборе или конструкции, материалы, обладающие функцией.

2.9. Перечислите методы контроля наноматериалов и диагностики их функциональных свойств
**Ответ:** Оптический контроль, Контроль физических свойств (измерение сопротивления, магнитных свойств), Аналитические методы, Сканирующая электронная микроскопия, Сканирующая туннельная микроскопия, Рентгеновская дифракция, Методы электронной спектроскопии.

2.10. Что такое миниатюризация?
**Ответ:** уменьшение размеров и массы элементов, приборов, устройств в результате усовершенствования их конструкции, технологий изготовления.

2.11. Дайте определение термину «Эксперимент»
**Ответ:** метод исследования, при помощи которого происходит активное и целенаправленное восприятие определенного объекта в контролируемых и управляемых условиях.

2.12. Дайте определение термину «Идеализация»
**Ответ:** метод исследования, состоящий в мысленном конструировании представления об объекте путем исключения условий, необходимых для его реального существования. По сути, идеализация представляет собой разновидность процедуры абстрагирования, конкретизированной с учетом потребностей теоретического исследования. Результатами такого конструирования являются идеализированные объекты.

2.13. Чему равен диапазон длин волн рентгеновского излучения?
**Ответ:** $10^{-2}$ – $10^{2}$ ангстрем или $10^{-3}$ – 10 нм

2.14. Сформулируйте условие Вульфа-Брегга.
**Ответ:** $n\lambda = 2d\sin\theta$, где n – целое число, описывающее порядок дифракционного отражения, λ – длина волны, d – межплоскостное расстояние между отражающими плоскостями, θ – угол, который составляет падающий или дифрагированный луч с отражающей плоскостью.

2.15. В чем состоит особенность применения методов исследования для наноматериалов?
**Ответ:** однако у наноматериалов существует особая специфика, которая заключается в предъявлении повышенных требований к разрешающей способности методов, а именно возможность исследовать участки поверхности образцов с размерами менее 100-200 нм

**Критерии и шкалы оценивания:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;

- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Тестирование предусматривает выполнение 10 заданий закрытого типа (максимальное количество баллов - 10) и 8 заданий открытого типа (5 с коротким ответом и 2 ситуационных задачи) (максимальное количество баллов - 20). Если студент набрал менее 15 баллов, то ставится оценка – «не-удовлетворительно», менее 18 баллов - «удовлетворительно», менее 25 – «хорошо». Если в результате тестирования студент набирает более 25 баллов, то ставится отметка «отлично».

**Перечень вопросов к текущей аттестации**

1. Понятие информации. Наука как объект компьютеризации
2. Поиск информации. Виды и методы поиска
3. Электронные библиотеки. Принципы их построения, основы работы
4. Работа с электронными библиотечными каталогами (на примере ЗНБ ВГУ)
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Основы работы в базе данных ScienceDirect.
7. Основы работы в базе данных eLIBRARY.
8. Основы работы в базе данных Google Академия.
9. Инструментальные средства для обеспечения коммуникаций
10. Основные принципы патентного поиска.
11. Электронная презентация и средства ее разработки
12. Процесс и средства оформления научных работ

**20.2 Промежуточная аттестация.**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств – вопросы к промежуточной аттестации.

**Перечень вопросов к промежуточной аттестации**

1. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
2. Основы работы в базе данных ScienceDirect.
3. Основы работы в базе данных eLIBRARY.
4. Основы работы в базе данных Google Академия.
5. Инструментальные средства для обеспечения коммуникаций
6. Поиск информации. Виды и методы поиска
7. Электронная презентация и средства ее разработки
8. Основные принципы патентного поиска.
9. Понятие информации. Наука как объект компьютеризации
10. Работа с электронными библиотечными каталогами (на примере ЗНБ ВГУ)

11. Электронные библиотеки. Принципы их построения, основы работы
12. Процесс и средства оформления научных работ
13. Векторные и растровые изображения.

**Описание технологии проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине – *зачет*. Оценка за освоение дисциплины определяется ведущим дисциплину преподавателем как экспертом. В приложение к диплому вносится оценка *зачтено.*

При оценке освоения обучающегося программы дисциплины «Информационные и медиа технологии в наноинженерии» используются следующие критерии:

- уровень профессиональной подготовки;
- качество и своевременность выполнения лабораторных работ;
- ответы на вопросы.

Уровень профессионализма (профессиональные знания, умения, навыки и компетенции) оценивается по следующим показателям:

- умение формулировать цели исследований;
- адекватное применение физико-математического аппарата для решения поставленных задач;
- адекватная рефлексия выполняемой научно-практической деятельности.

Критерии оценки работы обучающихся, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

- «*зачтено*» выставляется при полном соответствии работы обучающегося всем вышеуказанным показателям. Соответствует повышенному, базовому и пороговому уровням сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически и в полном объёме. Данный уровень обязателен для всех осваивающих ОПОП;
- «*незачтено*» выставляется в случае несоответствия работы обучающегося всем требуемым показателям, неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой дисциплины «Информационные и медиа технологии в наноинженерии».

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|---|---|---|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач | Повышенный, базовый, пороговый уровни | Зачтено |
| Ответы на вопросы не соответствуют любым из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при выполнении практических задач | – | Незачтено |

Факт невыполнения требований, предъявляемых к студенту при освоении дисциплины «Информационные и медиа технологии в наноинженерии» и отраженных в вышеперечисленных критериях, фиксируется в ведомости оценкой *незачтено*.

Если обучающийся не осваивает дисциплину в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к промежуточной аттестации по данному виду учебной работы.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.