

Утверждена на заседании
Ученого совета колледжа
22 марта 2019 г.
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

Основы физики наноматериалов

Специальность

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация

Форма обучения

очная

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной области строения свойств и применения наноматериалов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

ОП.08. Дисциплина входит в профессиональный цикл.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Знать:

- возможности современных технологий создания новых наноматериалов.
- основные методы исследования наноматериалов.
- основные физические явления и основные законы физики наноматериалов.

Уметь:

- свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий,
- понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов.
- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Владеть:

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ОК 11. - Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в фонде оценочных средств по дисциплине.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 0 зачетные единицы, 0 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Самостоятельная работа	Практическое занятие
	Семестр 6	24	8	24
1	Основы физики наноматериалов	24	8	24

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Самостоятельная работа	Практическое занятие
Семестр 7		32	12	32
2	Основы физики наноматериалов	32	12	32

Тематическое планирование курса

Основы физики наноматериалов

Семестр 6

Наноматериалы и нанотехнологии: современность и перспективы.

Лекция. 4 ч. Краткий обзор содержания курса. Введение и терминология. Развитие фундаментальных и прикладных представлений о наноматериалах и нанотехнологиях.

Самостоятельная работа. 4 ч. Изучение основной и дополнительной литературы

Понятие о наноматериалах. Основы классификации и типы структур наноматериалов.

Лекция. 6 ч. Определение наноматериалов. Структуры наноматериалов. Основы классификации наноматериалов. Основные категории. Наноразмерные частицы, нанопроволоки, нановолокна, тонкие пленки и нанотрубки. Объемные наноматериалы.

Практическое занятие. 6 ч. Структуры наноматериалов. Основы классификации наноматериалов. Основные категории. Наноразмерные частицы, нанопроволоки, нановолокна, тонкие пленки и нанотрубки. Объемные наноматериалы.

Свойства наноматериалов и основные направления их использования.

Лекция. 4 ч. Физические основы наноматериалов. Поверхностные атомы. Кластеры. Процессы самоорганизации. Квантовые размерные эффекты. Основные области применения наноматериалов и возможные ограничения. Ограничения в использовании наноматериалов.

Практическое занятие. 6 ч. Физические основы наноматериалов. Поверхностные атомы. Кластеры. Процессы самоорганизации. Квантовые размерные эффекты. Основные области применения наноматериалов и возможные ограничения. Ограничения в использовании наноматериалов.

Основные технологии получения наноматериалов.

Лекция. 4 ч. Методы порошковой металлургии. Технологии, основанные на химических процессах. Технологии, основанные на физических процессах. Метод с использованием технологий обработки поверхности. Ионно-вакуумные технологии нанесения покрытий (PVD и CVD технологии). Термическое испарение. Катодное и магнетронное распыление. Ионно-лучевое распыление. Ионная имплантация. Лазерные методы.

Практическое занятие. 6 ч. Методы порошковой металлургии. Технологии, основанные на химических процессах. Технологии, основанные на физических процессах. Метод с использованием технологий обработки поверхности. Ионно-вакуумные технологии нанесения покрытий (PVD и CVD технологии). Термическое испарение. Катодное и магнетронное распыление. Ионно-лучевое распыление. Ионная имплантация. Лазерные методы.

Самостоятельная работа. 4 ч. Изучение основной и дополнительной литературы

Фуллерены, фуллериты, нанотрубки.

Лекция. 6 ч. Методы синтеза и очистки фуллеренов. Основные физико-химические свойства фуллеренов. Соединения на основе фуллеренов: фуллероиды, фуллериты, фуллериды, интеркаллированные и эндоэдральные структуры. Области применения фуллеренов. Структура нанотрубок. Получение нанотрубок. Применение нанотрубок.

Практическое занятие. 6 ч. Методы синтеза и очистки фуллеренов. Основные физико-химические свойства фуллеренов. Соединения на основе фуллеренов: фуллероиды, фуллериты, фуллериды, интеркаллированные и эндоэдральные структуры. Области применения фуллеренов. Структура нанотрубок. Получение нанотрубок. Применение нанотрубок.

Основы физики наноматериалов

Семестр 7

Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна.

Лекция. 8 ч. Создание упорядоченной структуры из квантовых точек. Селективная эпитаксия. Лазерное облучение. Литография.

Практическое занятие. 8 ч. Создание упорядоченной структуры из квантовых точек. Селективная эпитаксия. Лазерное облучение. Литография. Основные методы исследования наноматериалов.

Самостоятельная работа. 2 ч. Изучение основной и дополнительной литературы

Основные методы исследования наноматериалов.

Лекция. 8 ч. Оптическая микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения. Сканирующая зондовая микроскопия. Устройство и принцип действия сканирующего туннельного микроскопа. Устройство и принцип действия сканирующего атомно-силового микроскопа.

Практическое занятие. 8 ч. Оптическая микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения. Сканирующая зондовая микроскопия. Устройство и принцип действия сканирующего туннельного микроскопа. Устройство и принцип действия сканирующего атомно-силового микроскопа.

Физические свойства наносистем и наноматериалов.

Лекция. 8 ч. Основные физические свойства нанокристаллических материалов: механическая прочность и пластичность, оптические и электронные свойства.

Практическое занятие. 8 ч. Основные физические свойства нанокристаллических материалов: механическая прочность и пластичность, оптические и электронные свойства.

Самостоятельная работа. 4 ч. Изучение основной и дополнительной литературы

Нанoeлектроника и вычислительная техника.

Лекция. 8 ч. Микроэлектромеханические системы. Нанoeлектромеханические системы. Квантовые вычислительные устройства.

Практическое занятие. 8 ч. Микроэлектромеханические системы. Нанoeлектромеханические системы. Квантовые вычислительные устройства

Самостоятельная работа. 6 ч. Изучение основной и дополнительной литературы

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
---------	-------------------	-------

Семестр	Контрольные точки	Баллы
	Коллоквиум	40
	Доклад	20
6	Зачет	
	Ответы на вопросы по билетам	40
		Итого за семестр 6: 100
7	Текущий контроль в разделе «Основы физики наноматериалов»	
	Коллоквиум	40
	Доклад	20
7	Экзамен	
	Ответы на вопросы по билетам	40
		Итого за семестр 7: 100

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- использование электронных образовательных ресурсов (конспектов лекций, заданий на практические занятия, учебных пособий) при подготовке к лекциям и практическим занятиям;
- использование компьютерных технологий на практических занятиях;
- индивидуальные консультации преподавателя при выполнении заданий на всех практических занятиях.

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проводится во внеаудиторное время и включает следующие виды работ:

- подготовка к аудиторным занятиям: используя учебники и лекционный материал студент отвечает на контрольные вопросы к занятию, повторяет теорию и практические навыки, необходимые для освоения данной темы занятия;
- подготовка ответов на контрольные вопросы и выполнение заданий к лекциям и лабораторным занятиям;
- оформление отчётов по практическим занятиям;
- подготовка вопросов на консультацию с преподавателем;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания

компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и 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.

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. НАНОТЕХНОЛОГИИ](#): Учебник/Рогов В.А.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —190 с.

Дополнительная

1. Наноматериалы и технологии - VI: труды VI Международной конференции "Наноматериалы и технологии", V Международной конференции по материаловедению и II Международной конференции по функциональным материалам (Улан-Удэ, 22-26 августа 2016 г.) 2016, При поддержке РФФИ (грант №16-02-20529_г), при поддержке БГУ (госзадание МОН РФ) Дамдинов Б. Б., Сырзанцев В. В., Мошкин Н. И., Номоев А. В., Лыгденов В. Ц., Хабитуев Б. В.

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Официальный сайт международной выставки по охране труда Германии

<http://new.safework.ru/>

Виртуальные лабораторные работы <http://www.tehbez.ru/>.

Электронные учебники по менеджменту

http://examen.od.ua/stat_info.php?page=185&refid=9259

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

Электронная база «Гарант» Электронная база «Консультант Плюс» Электронная библиотека документов по охране труда <http://www.cnti.ru>. Портал информационной поддержки охраны труда <http://docinfo.ru/>, <http://www3.aplusa-online.de/>.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация программы предполагает наличие стандартных учебных кабинетов Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: компьютеры, оргтехника, мультимедийный проектор, интерактивная доска, нормативы, бланки, акты, планы, отчеты, инструкции.

Автор: Калашников Сергей Васильевич

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 22 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ ФИЗИКИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ОК 11 - Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных технологий создания новых наноматериалов. - основные методы исследования наноматериалов. - основные физические явления и основные законы физики наноматериалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий, - понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов. - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - использовать методы адекватного физического и 	<p>Для определения качества выполненной самостоятельной работы и ответов применяются следующие основные показатели оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • профессиональная компетентность, умение систематизировать и обобщать факты, делать практические выводы, самостоятельно решать поставленные задачи (в том числе и нестандартные); • использование современных информационных технологий при выполнении работы; • возможность использования полученных навыков в профессиональной практике для решения конструкторских и технологических задач. <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Отлично: исчерпывающие ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции и/или учебных пособий. Ответ студента позволяет дать положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным высоким уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.</p> <p>Хорошо: достаточно полные ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным хорошим уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.</p> <p>Удовлетворительно: достаточно полные ответы на не менее 3 вопроса. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую удовлетворительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным достаточным уровнем владения практическими навыками по</p>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коллоквиум - оценка выполненных самостоятельных работ (докладов) <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов устных опросов <p>Итоговый контроль:</p> <p>экзамен/зачет</p>

<p>математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p>	<p>рассматриваемому вопросу. Неудовлетворительно: неполные ответы на вопросы, указывающие на слабое знание и понимание темы либо отсутствие ответов. Слабая ориентация в области практического применения знаний по рассматриваемому вопросу.</p>	
--	--	--

Варианты контрольных работ

Вариант 1

1. Структуры наноматериалов.
2. Поверхностные атомы.

Вариант 2

1. Наноразмерные частицы, нанопроволоки, нановолокна, тонкие пленки и нанотрубки.
2. Оптическая микроскопия.

Примечание:

1. Перед выполнением задания необходимо **внимательно** ознакомиться с теоретическим материалом и нормативными документами.
2. Задание выполняется на отдельном листе, на котором указываются фамилия и инициалы, группа, наименование практического задания, вариант практического задания. Оформленное решение подкалывается к данному листу и сдается преподавателю для проверки.

Критерии оценки:

Отлично: исчерпывающие ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции и/или учебных пособий. Ответ студента позволяет дать положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным высоким уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Хорошо: достаточно полные ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным хорошим уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Удовлетворительно: достаточно полные ответы на не менее 3 вопроса. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую удовлетворительную оценку уровня

владения теоретическим материалом, подтвержденным достаточным уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Неудовлетворительно: неполные ответы на вопросы, указывающие на слабое знание и понимание темы либо отсутствие ответов. Слабая ориентация в области практического применения знаний по рассматриваемому вопросу.

Перечень вопросов к коллоквиуму (6 сем.)

1. Определение наноматериалов. Структуры наноматериалов.
2. Основы классификации наноматериалов. Основные категории.
3. Наноразмерные частицы, нанопроволоки, нановолокна, тонкие пленки и нанотрубки.
4. Объемные наноматериалы
5. Физические основы наноматериалов.
6. Поверхностные атомы. Кластеры.
7. Процессы самоорганизации. Квантовые размерные эффекты.
8. Основные области применения наноматериалов и возможные ограничения.
9. Ограничения в использовании наноматериалов
10. Методы порошковой металлургии.
11. Технологии, основанные на химических процессах. Технологии, основанные на физических процессах.
12. Метод с использованием технологий обработки поверхности. Ионно-вакуумные технологии нанесения покрытий (PVD и CVD технологии).
13. Термическое испарение. Катодное и магнетронное распыление.
14. Ионно-лучевое распыление. Ионная имплантация. Лазерные методы

Перечень вопросов к коллоквиуму (7 сем.)

1. Создание упорядоченной структуры из квантовых точек.
2. Селективная эпитаксия.
3. Лазерное облучение.
4. Литография.

5. Оптическая микроскопия.
6. Сканирующая электронная микроскопия.
7. Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения.
8. Сканирующая зондовая микроскопия.
9. Устройство и принцип действия сканирующего туннельного микроскопа.
10. Устройство и принцип действия сканирующего атомно-силового микроскопа
11. Оптическая микроскопия.
12. Сканирующая электронная микроскопия.
13. Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения.
14. Сканирующая зондовая микроскопия.
15. Устройство и принцип действия сканирующего туннельного микроскопа.
16. Устройство и принцип действия сканирующего атомно-силового микроскопа

Критерии оценки:

Отлично: исчерпывающие ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции и/или учебных пособий. Ответ студента позволяет дать положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным высоким уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Хорошо: достаточно полные ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным хорошим уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Удовлетворительно: достаточно полные ответы на не менее 3 вопроса. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую удовлетворительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным достаточным уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Неудовлетворительно: неполные ответы на вопросы, указывающие на слабое знание и понимание темы либо отсутствие ответов. Слабая ориентация в области практического применения знаний по рассматриваемому вопросу.

Самостоятельная работа студентов

1. Изучение основной и дополнительной литературы.
2. Составление словаря терминов.
3. Изучение материалов по теме: Наноматериалы и нанотехнологии: современность и перспективы.
4. Изучение материалов по теме: Свойства наноматериалов и основные направления их использования.
5. Изучение материалов по теме: Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна.
6. Изучение материалов по теме: Физические свойства наносистем и наноматериалов.
7. Изучение материалов по теме: Нанoeлектроника и вычислительная техника.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

5 баллов: студент свободно применяет знания на практике; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала; не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

4 балла: студент знает весь изученный материал; Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; в ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

3 балла: студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

2 балла: у студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но большая часть не усвоена.

Перечень вопросов к экзамену/зачету

1. Определение наноматериалов. Структуры наноматериалов.
2. Основы классификации наноматериалов. Основные категории.
3. Наноразмерные частицы, нанопроволоки, нановолокна, тонкие пленки и нанотрубки. Объемные наноматериалы.
4. Физические основы наноматериалов. Поверхностные атомы.

5. Кластеры. Процессы самоорганизации. Квантовые размерные эффекты.
6. Основные области применения наноматериалов и возможные ограничения.
7. Ограничения в использовании наноматериалов.
8. Методы порошковой металлургии. Технологии, основанные на химических процессах. Технологии, основанные на физических процессах.
9. Метод с использованием технологий обработки поверхности. Ионно-вакуумные технологии нанесения покрытий (PVD и CVD технологии).
10. Термическое испарение.
11. Катодное и магнетронное распыление. Ионно-лучевое распыление.
12. Ионная имплантация.
13. Лазерные методы.
14. Методы синтеза и очистки фуллеренов.
15. Основные физико-химические свойства фуллеренов.
16. Соединения на основе фуллеренов: фуллероиды, фуллериты, фуллериды, интеркаллированные и эндоэдральные структуры.
17. Области применения фуллеренов.
18. Структура нанотрубок.
19. Получение нанотрубок.
20. Применение нанотрубок.
21. Создание упорядоченной структуры из квантовых точек.
22. Селективная эпитаксия.
23. Лазерное облучение.
24. Литография.
25. Оптическая микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия.
26. Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения. Сканирующая зондовая микроскопия.
27. Устройство и принцип действия сканирующего туннельного микроскопа.
28. Устройство и принцип действия сканирующего атомно-силового микроскопа.

29. Основные физические свойства нанокристаллических материалов: механическая прочность и пластичность, оптические и электронные свойства.

30. Микроэлектромеханические системы.

31. Наноэлектромеханические системы.

32. Квантовые вычислительные устройства.

Критерии оценки на экзамене/зачете:

Отлично: исчерпывающие ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции и/или учебных пособий. Ответ студента позволяет дать положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным высоким уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Хорошо: достаточно полные ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным хорошим уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Удовлетворительно: достаточно полные ответы на не менее 3 вопроса. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую удовлетворительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным достаточным уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

Неудовлетворительно: неполные ответы на вопросы, указывающие на слабое знание и понимание темы либо отсутствие ответов. Слабая ориентация в области практического применения знаний по рассматриваемому вопросу.

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова»
Колледж
Кафедра общей и теоретической физики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ

12.02.10 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ

Улан-Удэ

2019

Настоящие методические указания для обучающихся по освоению дисциплины разработаны в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1585 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем» ;
- Приказ Минобрнауки России от 14.06.2012 № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Устав ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова».

Методические указания студентам очной формы обучения представлены в виде:

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;
- методических рекомендаций по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям;
- групповая консультация;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;
- методические рекомендации по подготовке рефератов.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования

рабочей программы, представленной в личном кабинете. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия.

Семинарские занятия проводятся главным образом для научно-теоретического обобщения литературных источников и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный этап;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и

дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

• Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Методические рекомендации по подготовке рефератов для студентов очной формы обучения

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, отпечатанного через 1,5 интервала, а на компьютере через 1 интервал (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Реферат должен быть выполнен за один месяц до начала экзаменационной сессии. Студенты, не представившие в установленный срок реферат, либо получившие оценку «неудовлетворительно», к сдаче экзамена не допускаются.

Тест

1. Какими инструментами пользуются нанотехнологи?

а туннельным микроскопом

б опытным микроскопом

в дрелью

г 3d микроскопом

2. Что такое нано?

а одна миллиардная

б одна миллионная

в одна десятая

3. На сегодняшний день нанотехнологии делят на три направления. Какие?

а сборка из отдельных атомов любых веществ и объектов

б сборка необычных объектов и веществ

в изготовление электронных схем размером до нескольких атомов

г создание роботов

д создание наномашин (механизмов размером в несколько атомов)

4. Наночастицы принадлежат одному из измерений:

а от 1 до 1 000 000 000 нанометров

б от 1 до 100 нанометров

в от 1 до 2 нанометров

5. Как называется знаменитая книга Э. Дрекслера, посвящённая нанотехнологии?

Ответ: **Машины создания: наступление эры нанотехнологий**

6. В каком году Р. Фейнман выдвинул идею о развитии нанотехнологии?

Ответ: **1959**

7. Сопоставьте учёных и их достижениями в области нанотехнологий:

1 предсказал первое упоминание о методах, которые впоследствии назовут нанотехнологиями

- 2 ввёл термин «нанотехнологии»
- 3 издал книгу «Машины созидания: наступление эры нанотехнологий»
- 4 создал транзистор на основе нанотехнологий

- а Норио Танигути Эрик Дрекслер
- б Ричард Фейнман Сюзанна Деккер

Ответ: 1-б, 2-а, 3-в

8. Какое из утверждений является верным?

а нанотехнологии обеспечивают возможность создавать и модифицировать объекты, которые включают компоненты с размерами более 1000 нанометров, принципиально нового качества.

б важнейшей составной частью нанотехнологии являются наноматериалы.

г говоря о наночастицах, обычно предполагают, что их размеры от 0,01 нанометра до 1 000 нанометров.

д нанотехнологии применяют новейшие технологии манипулирования единичными атомами или молекулами (перемещение, перестановки, новые сочетания).

9. В каком году изобрели учёные из АБМ первый инструмент для манипуляции атомами – туннельный микроскоп?

Ответ: 1981

10. В каких сферах деятельности людей прогресс в применении нанотехнологий уже виден на сегодняшний день?

а медицина

б педагогика

в сельское хозяйство

г электроника

з спорт

к энергетика

д экология и пищевая промышленность

ж биологиям лёгкая промышленность

11. Как ускорить развитие нанотехнологий?

Ответ: Развитие промышленности и ключевых отраслях: информационные технологии, биология, охрана окружающей среды, материаловедение, энергетика, финансовая поддержка исследований в этих направлениях, разработка стратегий развития.

12. Какие подходы существуют для создания объектов?

Ответ: Создание объектов происходит по принципам «сверху-вниз» и «снизу-вверх», основанные на уменьшении размеров физических тел механической или иной обработкой и на сборке создаваемой конструкции из элементов низшего порядка, соответственно.

13. Дайте определение углеродным нанотрубкам.

Ответ: Углеродные нанотрубки - новая кристаллическая форма углерода, представляют собой крошечные цилиндры или цилиндрические образования с диаметром от 0,5 до 10 нм и длиной около 1 мкм, образованные из шестигранных структур или колец.

14. Опишите возможности применения наноустройств в полупроводниковых информационных технологиях.

Ответ: Создание интегральных схем, полупроводниковой техники, техники хранения информации, биодатчиков и т.д. значительно снизит энергопотребление микропроцессоров, увеличит объем памяти запоминающих устройств, возрастет объем работы информационных сетей, защита окружающей среды, развитие систем медицинского обслуживания, систем ранней диагностики и предупреждения заболеваний и мн.др.

15. Каковы возможности нанотехнологий в обработке материалов?

Ответ: внедрение нанотехнологий повышает прочность, обрабатывает поверхность с молекулярной точностью, дает перспективы производства новых материалов, нанoeлектронных устройств.

16. Какую стратегию в развитии нанотехнологий должна выбрать Россия?

Ответ: отбор научно-технических направлений, имеющих особое значение для создания общества «гармонии с окружающей средой», достаточное финансирование наиболее важных социальных и промышленных программ по нанотехнологиям, выбор разработок, которые могут быть достаточно быстро внедрены в промышленное производство, выработка общегосударственной стратегии, организация эффективного сотрудничества научных, промышленных и государственных ведомств в процессе проведения исследований и внедрения результатов в производство.

17. Что лежит в основе сканирующих туннельных микроскопов?

Ответ: В основе СТМ лежит явление квантово-механического туннельного эффекта, заключающегося в способности частиц преодолевать потенциальные барьеры, высота которых больше полной энергии частицы. Туннельный эффект связан с волновыми свойствами частиц.

18. Приведите классификацию наноматериалов по способу получения.

Ответ: 1. группа изолированные и слабо взаимодействующие нанокластеры: -молекулярные кластеры, -газовые безлигандные кластеры (кластеры щелочных металлов, алюминия, ртути, переходных металлов), -углеродные кластеры и фуллерены, вандерваальсовы кластеры, коллоидные кластеры.

2. группа нанокластеров и наноструктур содержит: -твердотельные нанокластеры и наноструктуры, -матричные нанокластеры и супрамолекулярные наноструктуры, -кластерные кристаллы и фуллериты, -компактированные наносистемы и нанокомпозиты, -нанопленки и нанотрубки.

19. Опишите физические методы получения наночастиц и наноматериалов:

Ответ: Многие физические методы включают испарение твердого материала и образование перенасыщенного пара, из которого происходит формирование наночастиц в результате однородной конденсации. К физическим методам получения наночастиц и наноматериалов относятся: конденсация в инертном газе, дуговой разряд, ионное расщепление, лазерная абляция, лазерный и струйный пиролиз, лазерный метод генерации наночастиц в молекулярных пучках, плазменные методы.

20. Опишите структуру композитных материалов.

Ответ: Композитные соединения состоят из двух основных частей. Первая – это матрица, вторая – это наполнитель.