

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

физико-математический факультет

Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Избранные главы современной физики**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физическое образование

Форма обучения: Заочная

Разработчики:

Карпунин В. В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры Физики и методики
обучения физике

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от
16.04.2020 года

Зав. кафедрой  _____ Хвастунов Н. Н.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой  _____ Харитонова А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Овладение основными понятиями и методами исследования физики наноструктур

Задачи дисциплины:

- изучить и освоить квантовомеханические методы исследования оптических свойств наноструктур;
- изучить и освоить квантовомеханические методы исследования магнитных свойств наноструктур.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.04.ДВ.01.01 «Избранные главы современной физики» относится к комплексным модулям учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 6 триместре.

Для изучения дисциплины требуется: знания курсов ОТФ: Квантовая механика, ОТФ: физика твердого тела.

Изучению дисциплины К.М.04.ДВ.01.01 «Избранные главы современной физики» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.01 Современные проблемы науки и образования.

Освоение дисциплины К.М.04.ДВ.01.01 «Избранные главы современной физики» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.04 Инновационные методики и технологии обучения физике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Избранные главы современной физики», включает: 01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований)

04 Культура, искусство (в сфере организации отдыха и развлечений, реализации зрелищно-развлекательной и культурно-просветительской деятельности).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-1. Способен реализовывать программы обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования.	

педагогический деятельность

ПК-1.2 Умеет отбирать соответствующее содержание, методы и приемы для реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также для диагностики и оценки результатов освоения обучающимися основных и дополнительных образовательных программ по физике	знать: - как отбирать соответствующее содержание, методы и приемы для реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования; уметь: - отбирать соответствующее содержание, методы и приемы для реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования; владеть: - соответствующим содержанием, методами и приемами для реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования.
ПК-1.3 Владеет адекватными конкретной ситуации действиями по реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также по диагностике и оценке результатов освоения обучающимися основных и дополнительных образовательных программ по физике.	знать: - действия по реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также по диагностике; уметь: - Владеть адекватными конкретной ситуации действиями по реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также по диагностике; владеть: - адекватными конкретной ситуации действиями по реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также по диагностике.

проектный деятельность

ПК-3. Способен проектировать содержание и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию программ разного уровня и направленности по физике.

педагогический деятельность

проектный деятельность

ПК-3.2 Умеет отбирать инструментарий и методы для организации различных видов деятельности учащихся при освоении программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования	знать: - инструментарий и методы для организации различных видов деятельности учащихся при освоении программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования; уметь: - отбирать инструментарий и методы для организации различных видов деятельности учащихся при освоении программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования; владеть: - методами отбирать инструментарий и методы для организации различных видов деятельности учащихся при освоении программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования.
---	--

ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации	
ОПК-2.1 Знает: содержание основных нормативных документов, необходимых для проектирования ОП; сущность и методы педагогической диагностики особенностей обучающихся; сущность педагогического проектирования; структуру образовательной программы и требования к ней; виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса.	знать: - содержание основных нормативных документов, необходимых для проектирования ОП; сущность и методы педагогической диагностики особенностей обучающихся; уметь: - использовать основные нормативные документы, необходимые для проектирования ОП; владеть: - содержанием основных нормативных документов, необходимых для проектирования ОП.

ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями	
ОПК 3.1. Знает: основы применения образовательных технологий (в том числе в условиях инклюзивного образовательного процесса), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; основные приемы и типологию технологий индивидуализации обучения.	знать: - основы применения образовательных технологий (в том числе в условиях инклюзивного образовательного процесса), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся; уметь: - использовать образовательные технологии (в том числе в условиях инклюзивного образовательного процесса), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся; владеть: - основами применения образовательных технологий (в том числе в условиях инклюзивного образовательного процесса), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой триместр
Контактная работа (всего)	6	6
Лекции	2	2
Практические	4	4
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Виды промежуточной аттестации	4	4
Зачет	4	4
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5 Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физика наноструктур и их приложений:

Поглощение электромагнитного излучения в квантовых проволоках, монослое фосфорена и графеновых кольцах. Магнитный момент электронов в квантовых проволоках, монослое фосфорена и графеновых кольцах.

5.2 Содержание дисциплины: Лекции (2 ч.)

Раздел 1. Физика наноструктур и их приложений (2 ч.)

Тема 1. оптические свойства наноструктур (2 ч.)

Исследование оптических свойств квантовых проволок, монослоя фосфорена и графеновых колец

5.3 Содержание дисциплины: Практические (4 ч.)

Раздел 1. Физика наноструктур и их приложений (4 ч.)

Тема 1. оптические свойства наноструктур (2 ч.)

Исследование оптических свойств квантовых проволок, монослоя фосфорена и графеновых колец

Тема 2. магнитные свойства наноструктур (2 ч.)

Исследование магнитных свойств графеновых колец, квантовых проволок и монослоя фосфорена

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Шестой триместр (62 ч.)

Раздел 1. Физика наноструктур и их приложений (62 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Изучив оптические и магнитные свойства низкоразмерных систем, построить соответствующие графики.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
-------	--------------------	------------------------------------

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции				
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный	
ПК-1 Способен использовать профессиональные знания и умения в реализации целей современного исторического, историко-краеведческого образования				
ПК-1.2 Умеет отбирать соответствующее содержание, методы и приемы для реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также для диагностики и оценки результатов освоения обучающимися основных и дополнительных образовательных программ по физике				
Демонстрирует фрагментарное знание содержания курса нанотехнологий, и не способен применять знания в практической деятельности.	Демонстрирует уверенные знания курса, но знание методов решения задач не всегда отличается продуманностью.	Демонстрирует уверенные знания курса, методически грамотно объясняет теоретический материал.	Демонстрирует уверенные знания курса, методически грамотно объясняет теоретический материал. Понимает связь между этим курсом и курсами теоретической физики.	
ПК-1.3 Владеет адекватными конкретной ситуации действиями по реализации программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования, а также по диагностике и оценке результатов освоения обучающимися основных и дополнительных образовательных программ по физике.				
Демонстрирует фрагментарное стремление к познавательной мотивации по нанотехнологиям	Демонстрирует стабильное стремление к познавательной мотивации по нанотехнологиям	Демонстрирует хорошие стремление к познавательной мотивации по нанотехнологиям, но мотивация сформирована не полностью.	Демонстрирует сильное стремление к познавательной мотивации по нанотехнологиям.	
ПК-3 Способен проектировать содержание учебных дисциплин и конкретных моделей обучения				

ПК-3.2 Умеет отбирать инструментальный и методы для организации различных видов деятельности учащихся при освоении программ обучения физике (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования			
Демонстрирует фрагментарное знание содержания курса нанотехнологий, и не способен применять знания в практической деятельности.	Демонстрирует уверенные знания курса, но отбор тематик для создания контента не всегда отличается продуманностью.	Демонстрирует уверенные знания курса нанотехнологий, методически грамотно осуществляет отбор тематик для создания контента. Создаваемый контент не всегда отличается высоким качеством с содержательной и технологической сторон.	Демонстрирует уверенные знания курса нанотехнологий, методически грамотно осуществляет отбор тематик для создания контента. Создаваемый контент отличается высоким качеством с содержательной и технологической сторон.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

83. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой триместр (Зачет, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.2)

1. Расскажите о электронном спектре в графеновых кольцах
2. Запишите и поясните коэффициент поглощения электромагнитного излучения в графеновых кольцах
3. Запишите и поясните термодинамический потенциал электронов в графеновых кольцах
4. Запишите и поясните магнитный момент электронов в графеновых кольцах
5. Расскажите о электронном спектре в квантовых проволоках
6. Запишите и поясните коэффициент поглощения электромагнитного излучения в квантовых проволоках
7. Запишите и поясните термодинамический потенциал электронов в квантовых проволоках
8. Запишите и поясните магнитный момент электронов в квантовых проволоках
9. Расскажите о электронном спектре в монослое фосфорена
10. Запишите и поясните коэффициент поглощения электромагнитного излучения в монослое фосфорена
11. Запишите и поясните термодинамический потенциал электронов в монослое фосфорена
12. Запишите и поясните магнитный момент электронов в монослое фосфорена
13. Каковы принципиальные различия в электронных спектрах графеновых колец и монослоя фосфорена
14. Какова связь между осцилляциями магнитного момента графеновых колец и эффектом Ааронова-Бома.

84. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала, готовности к практической деятельности и успешного решения студентами учебных задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного опроса) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен грамотным литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание
При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной и устной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Агеев, И. М. Физические основы электроники и нанoeлектроники : учебное пособие / И. М. Агеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4081-8. — Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL <https://e.lanbook.com/book/131007>

2. Механика нано- и микродисперсных магнитных сред : учебное пособие / В. М. Полунин, А. М. Стороженко, П. А. Ряполов, Г. В. Карпова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 192 с. — ISBN 978-5-9221-1640-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71996>

Дополнительная литература

1. Кульчин, Ю. Н. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем / Ю. Н. Кульчин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 488 с. — ISBN 978-5-9221-1646-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72018>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.ioffe.ru/index.php?go=physDB> - курсы лекций и материалы по физике
2. <http://www.nanonewsnet.ru> - Сайт о нанотехнологиях #1 в России

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к

информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория нанотехнологий и электричества. №202.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.