




ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Междисциплинарные аспекты нанотехнологий

| | | | |
|---|------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/ специальность | 03.03.02 Физика | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Физика конденсированного состояния | | |
| Уровень образования | бакалавриат | | |
| Курс | 4 | семестр | 7 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 2 | | |

| | | |
|---|---|-----------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель научно- образовательного центра на правах кафедры |  | Кривобоков В.П. |
| Руководитель ООП |  | Склярова Е. А. |
| Преподаватель |  | Сиделёв Д.В. |

2020 г.

1. Роль дисциплины «Междисциплинарные аспекты нанотехнологий» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---------|-----------------|---|-------------------------|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| Междисциплинарные аспекты нанотехнологий | 7 | ПК(У)-1 | Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин | Р7 | ПК(У)-1.B1 | Владеет опытом применения фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин для освоения профильных физических дисциплин |
| | | | | | ПК(У)-1.31 | Знает фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин |
| | | ПК(У)-5 | Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований | | ПК(У)-5.B1 | Владеет опытом исследования свойств механических, электрических, оптических и др. наноматериалов и наносистем |
| | | | | | ПК(У)-5.U1 | Умеет оценивать влияние квантовых размерных эффектов на фазовые превращения и диаграммы состояния в наночастицах, тонких пленках и объемных наноматериалах |
| | | | | | ПК(У)-5.31 | Знает физические основы изменения свойств материалов при переходе к наноразмерам |

2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|---|---|---|--|---|
| Код | Наименование | | | |
| РД-1 | Владеет опытом освоения новых методов и установок исследования материалов | ПК(У)-1 ПК(У)-5 | Раздел 1. Особенности наноструктуры Раздел 2. Свойства наноматериалов. Размерные эффекты | Опрос Собеседование Защита практических работ Реферат Зачет |
| РД-2 | Умеет решать нечетко определенные задачи, в нестандартных ситуациях и использовать творческий подход для разработки новых оригинальных идей и методов исследования в области физики металлов, | ПК(У)-1 ПК(У)-5 | Раздел 1. Особенности наноструктуры Раздел 2. Свойства наноматериалов. Размерные эффекты | Собеседование Опрос Защита практических работ Реферат Зачет |

| | | | | |
|------|--|------------------------|--|---|
| | материаловедения и термообработки. | | | |
| РД-3 | Знает технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий | ПК(У)-1 ПК(У)-5 | Раздел 1. Особенности наноструктуры Раздел 2. Свойства наноматериалов. Размерные эффекты | Собеседование Опрос Защита практических работ Реферат Зачет |

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|----------------------|----------------------------------|---|
| 90%÷100% | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89% | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности |
| 55% ÷ 69% | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности |
| 0% ÷ 54% | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

Шкала для оценочных мероприятий и зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|---|----------|----------------------------------|---|
| 90%÷100% | 90 ÷ 100 | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89% | 70 ÷ 89 | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности |
| 55% ÷ 69% | 55 ÷ 69 | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности |
| 0% ÷ 54% | 0 ÷ 54 | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |
| 55%÷100% | 55 ÷ 100 | «Зачтено» | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям |
| 0% ÷ 54% | 0 ÷ 54 | «Не зачтено» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

4. Перечень типовых заданий

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|----|-----------------------|---|
| 1. | Опрос | 1. Перечислите, что входит в основной набор физических методов как единая система, позволяющая измерить или вычислить большинство из известных свойств, характеристик и параметров твердых тел. 2. Какие методы защиты от воздействия рентгеновских лучей вы знаете? 3. Перечислите основные узлы в конструкции электронного микроскопа. 4. Чем отличается электронный микроскоп от растрового электронного микроскопа? |
| 2. | Собеседование | Вопросы: 1. Как вы оцениваете применение рентгеноструктурного анализа в рамках вашей научной тематики 2. Какие методы приготовления объектов исследования в просвечивающей электронной микроскопии вы применяете в вашей научной работе? 3. Каким образом можно оценить поверхностные разрушения нанокристаллического материала? |
| 3. | Практические работы | Вопросы: 1. Перечислите основные характеристики рентгеновского дифрактометра «XRD-7000S» 2. Перечислите, пожалуйста, основные этапы съемки дифрактограммы 3. Какие методы подготовки образцов для электронной микроскопии вы знаете? |
| 4. | Реферат | Тематика рефератов (проведение патентного поиска): 1. Исследование наноструктуры поверхностных слоев при помощи растрового микроскопа 2. Полевой ионный микроскоп. 3. Полевая электронная эмиссия и полевой электронный микроскоп. 4. Методы защиты от воздействия рентгеновских лучей. 5. Рассеяние ионов низких энергий и спектроскопия РИНЭ. 6. Вторичная электронная эмиссия и электронная оже-спектроскопия. 7. Генерация плазмонов и фононов. 8. Фотоэлектронная эмиссия 9. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. 10. Резерфордское обратное рассеяние в элементном и структурном анализе поверхности. 11. Ультрамикротомия. 12. Дифракция электронов низких энергий в исследованиях структуры поверхности. 13. Термо-ионная эмиссия и термодесорционная спектроскопия. |
| 5. | Зачет | Вопросы на зачет: 1. Уравнение Лауэ, формула Вульфа-Брегга. |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|--|-----------------------|---|
| | | <p>2. Каким образом происходит рассеяние рентгеновских лучей атомным рядом, плоскостью, пространственной решеткой?</p> <p>3. Какие способы очистки поверхности используются для получения чистых поверхностей в методах диагностики поверхности?</p> <p>4. Какие приборы используются для управления движением (фокусировкой и рассеянием) заряженных частиц?</p> <p>5. Какие приборы не используются как детекторы заряженных частиц?</p> <p>6. Какие металлы используются для изготовления анодов (антикатоды) рентгеновских трубок?</p> <p>7. Какое излучение рентгеновского диапазона является альтернативой излучению рентгеновских трубок для исследований поверхности? Почему?</p> |

5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия | | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|--|---------------------------------------|---------|--|----------|--------------|-----------------|--------------|-------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| 1. | Опрос | <p>Опрос проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Опрос проводится в устной или письменной форме. В письменной форме дидактический материал содержит не менее 6 вариантов.</p> <p>Критерии оценивания ответов:</p> <table><tr><td>Критерий</td><td>1,2- 2 балла</td><td>1,1 – 0,5 балла</td><td>0,4-0 баллов</td><td>Итого</td></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Правильный ответ на вопрос</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Не правильный ответ на вопрос</td><td>2 балла</td></tr></table> <p>Максимальный балл за опрос 2 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.</p> | | | | Критерий | 1,2- 2 балла | 1,1 – 0,5 балла | 0,4-0 баллов | Итого | 1. Выполнение заданий | Правильный ответ на вопрос | Частично правильный ответ на вопрос | Не правильный ответ на вопрос | 2 балла |
| Критерий | 1,2- 2 балла | 1,1 – 0,5 балла | 0,4-0 баллов | Итого | | | | | | | | | | | |
| 1. Выполнение заданий | Правильный ответ на вопрос | Частично правильный ответ на вопрос | Не правильный ответ на вопрос | 2 балла | | | | | | | | | | | |
| 2. | Собеседование | <p>Собеседование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины в устной форме.</p> <p>Критерии оценивания собеседования (за ответ на один вопрос):</p> <table><tr><td>Критерий</td><td>1,2- 2 балла</td><td>1,1 – 0,5 балла</td><td>0,4-0 баллов</td><td>Итого</td></tr><tr><td>Выполнение тестовых заданий</td><td>Правильный ответ на вопрос</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Не правильный ответ на вопрос задания</td><td>2 балл</td></tr></table> <p>Максимальный балл за собеседование 2 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.</p> | | | | Критерий | 1,2- 2 балла | 1,1 – 0,5 балла | 0,4-0 баллов | Итого | Выполнение тестовых заданий | Правильный ответ на вопрос | Частично правильный ответ на вопрос | Не правильный ответ на вопрос задания | 2 балл |
| Критерий | 1,2- 2 балла | 1,1 – 0,5 балла | 0,4-0 баллов | Итого | | | | | | | | | | | |
| Выполнение тестовых заданий | Правильный ответ на вопрос | Частично правильный ответ на вопрос | Не правильный ответ на вопрос задания | 2 балл | | | | | | | | | | | |

| Оценочные мероприятия | | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|----------|---------------|--------------|--------------|---|--|---|---|---|--|---|---|------------------------------------|---|--|---|
| 3. | Защита реферативной работы | <p>Формой текущего контроля является защита реферативной работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы.</p> <p>Защита работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного презентации-доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу реферата. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания защиты реферативной работы</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>6 - 10 баллов</th><th>6 - 5 баллов</th><th>4 - 0 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td><td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.</td><td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей</td></tr><tr><td>3. Ответы на вопросы преподавателя</td><td>Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.</td></tr></table> <p>Преподаватель оценивает защиту реферата и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита реферативной работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку за выполненную работе при получении 33 баллов, на титульном листе</p> | | | | Критерий | 6 - 10 баллов | 6 - 5 баллов | 4 - 0 баллов | 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования | Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой | Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе | Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы | 2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов | Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей. | Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей. | Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей | 3. Ответы на вопросы преподавателя | Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей. |
| Критерий | 6 - 10 баллов | 6 - 5 баллов | 4 - 0 баллов | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования | Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой | Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе | Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов | Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей. | Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей. | Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Ответы на вопросы преподавателя | Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов. | Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Оценочные мероприятия | | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|---|--|----------|-------------|---------------|------------|------------|-----------------------------------|--|---|---|---|
| | | преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Защита практической работы | Защита отчета по практической работе выполняется в виде устного ответа на контрольные вопросы. Критерии оценивания практической работы: <table><tr><td>Критерий</td><td>3-2,5 балла</td><td>2,5 – 2 балла</td><td>2 –1 балла</td><td>1-0 баллов</td></tr><tr><td>1. Выполнение практической работы</td><td>выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы;</td><td>выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.</td><td>работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены.</td><td>при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы.</td></tr></table> Максимальный балл за практическую работу 3 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненной при получении студентом 3 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете. | | | | Критерий | 3-2,5 балла | 2,5 – 2 балла | 2 –1 балла | 1-0 баллов | 1. Выполнение практической работы | выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы; | выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. | работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены. | при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы. |
| Критерий | 3-2,5 балла | 2,5 – 2 балла | 2 –1 балла | 1-0 баллов | | | | | | | | | | | |
| 1. Выполнение практической работы | выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы; | выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. | работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены. | при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы. | | | | | | | | | | | |
| 5. | Зачет | Оценка «зачтено» выставляется студенту, если демонстрируются: достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если обнаруживаются пробелы в знаниях или | | | | | | | | | | | | | |

| | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|--|-----------------------|--|
| | | отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические, семинарские, лабораторные занятия, допускающему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |