

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Экспериментальные методы в исследовании конденсированного состояния**

|                                                         |                                           |         |            |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>03.03.02 Физика</b>                    |         |            |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Физика конденсированного состояния</b> |         |            |
| Специализация                                           | -                                         |         |            |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат          |         |            |
| Курс                                                    | <b>4</b>                                  | семестр | <b>7,8</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                  |         |            |

|                                                                      |                                                                                      |               |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель Отделения на<br>правах кафедры |    | Лидер А.М.    |
| Руководитель ООП                                                     |   | Склярова Е.А. |
| Преподаватель                                                        |  | Панин А.В.    |

2020 г.

# **1. Роль дисциплины «Экспериментальные методы в исследовании конденсированного состояния» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)                    | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                 | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код                                                         | Наименование                                                                                     |
| Дисциплина «Экспериментальные методы в исследовании конденсированного состояния» | 7,8     | ПК(У)-2         | Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта | ПК(У)-2.В1                                                  | Владеет опытом применения сложного физического оборудования                                      |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-2.У1                                                  | Умеет использовать современную приборную базу                                                    |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-2.31                                                  | Знает основные методы научных исследований в области физики конденсированного состояния          |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-2.В2                                                  | Владеет опытом обработки результатов научных исследований при помощи информационных технологий   |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-2.У2                                                  | Умеет использовать информационные технологии в расчетах профессиональных задач                   |
|                                                                                  |         | ПК(У)-4         | Способен применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин                                                                                                                                                                 | ПК(У)-2.32                                                  | Знает возможности информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта          |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-4.В1                                                  | Владеет опытом измерения результатов физического эксперимента                                    |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-4.У1                                                  | Умеет осваивать новые методы и приборы исследования в области физики конденсированного состояния |
|                                                                                  |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-4.31                                                  | Знает методы измерений результатов физического эксперимента                                      |

## **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                                          | Владеть опытом исследования микроструктуры конструкционных материалов                        | ПК(У)-2                                       | Структурные методы аттестации твердых тел       | Защита отчета по лабораторной работе<br>Реферат |
|                                               |                                                                                              |                                               | Методы исследования поверхности твердых тел     | Защита отчета по лабораторной работе            |
| РД-2                                          | Уметь выбирать правильную методику аттестации структуры и морфологии поверхности твердых тел | ПК(У)-2                                       | Структурные методы аттестации твердых тел       | Защита отчета по лабораторной работе<br>Реферат |
|                                               |                                                                                              |                                               | Методы исследования поверхности твердых тел     | Защита отчета по лабораторной работе<br>Реферат |
| РД -3                                         | Знать принципы действия современного исследовательского оборудования                         | ПК(У)-2                                       | Структурные методы аттестации твердых тел       | Защита отчета по лабораторной работе            |
|                                               |                                                                                              |                                               | Методы исследования поверхности твердых тел     | Защита отчета по лабораторной работе            |
|                                               |                                                                                              |                                               | Физические свойства конденсированного состояния | Защита отчета по лабораторной работе            |
| РД-4                                          | Владеть опытом тестирования эксплуатационных характеристик                                   | ПК(У)-2                                       | Механические характеристики твердых тел         | Защита отчета по лабораторной работе            |
|                                               |                                                                                              |                                               | Физические свойства конденсированного состояния | Защита отчета по лабораторной работе<br>Реферат |

|      |                                                                                                            |         |                                                 |                                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| РД-5 | Уметь выбирать правильную методику измерения механических характеристик нагруженных конструкций            | ПК(У)-2 | Механические характеристики твердых тел         | Защита отчета по лабораторной работе<br>Реферат |
| РД-6 | Знать особенности и границы применимости экспериментальных методов исследования механических характеристик | ПК(У)-2 | Механические характеристики твердых тел         | Реферат                                         |
| РД-7 | Владеть опытом эксплуатации исследовательского оборудования                                                | ПК(У)-4 | Структурные методы аттестации твердых тел       | Защита отчета по лабораторной работе            |
|      |                                                                                                            |         | Методы исследования поверхности твердых тел     | Защита отчета по лабораторной работе            |
|      |                                                                                                            |         | Механические характеристики твердых тел         | Защита отчета по лабораторной работе            |
|      |                                                                                                            |         | Физические свойства конденсированного состояния | Защита отчета по лабораторной работе            |
| РД-8 | Уметь проводить анализ полученных результатов микроструктурных исследований                                | ПК(У)-4 | Структурные методы аттестации твердых тел       | Защита отчета по лабораторной работе<br>Реферат |
|      |                                                                                                            |         | Методы исследования поверхности твердых тел     | Реферат                                         |
| РД-9 | Знать основные преимущества и недостатки экспериментального оборудования и методов исследования            | ПК(У)-4 | Структурные методы аттестации твердых тел       | Защита отчета по лабораторной работе            |
|      |                                                                                                            |         | Методы исследования поверхности твердых тел     | Защита отчета по лабораторной работе            |
|      |                                                                                                            |         | Механические характеристики твердых тел         | Защита отчета по лабораторной работе            |
|      |                                                                                                            |         | Физические свойства конденсированного состояния | Защита отчета по лабораторной работе            |

### 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, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |

|          |            |                                                                         |
|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 0% - 54% | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |
|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия                | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Защита отчета по лабораторной работе | <p><b>Лабораторная работа «Спектральный анализ металлов и сплавов»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Какова минимальная толщина анализируемого слоя?</li> <li>Назовите основные преимущества тлеющего разряда перед другими источниками возбуждения спектров.</li> <li>Опишите принцип действия стилоскопа.</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Рентгено-структурный и рентгено-фазовый анализ металлических образцов»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Что такое условие Вульфа-Брэгга?</li> <li>От чего зависит ширина рентгеновских пиков?</li> <li>Какова максимальная глубина проникновения рентгеновского излучения в металл?</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Исследование дефектной структуры поверхностно-упрочненных металлов методом акустоэмиссии»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Назовите основные характеристики сигнала акустоэмиссии?</li> <li>Чем отличаются сигналы акустоэмиссии при хрупком и вязком разрушении металлов?</li> <li>Каким образом скорость звука в металле зависит от среднего размера зерна?</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Исследование морфологии поверхности тонких пленок и покрытий методом атомно-силовой микроскопии»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Каким должно быть расстояние между зондом атомно-силового микроскопа и поверхностью исследуемого образца?</li> <li>На что влияет жесткость кантилевера в атомно-силовом микроскопе?</li> <li>Назовите основные ограничения метода АСМ?</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Исследование зеренной структуры поликристаллических образцов технического титана ВТ1-0»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Почему границы зерен вытравливаются быстрее, чем тело зерна?</li> <li>В чем заключается пробоподготовка образцов?</li> <li>Для чего используется косой шлиф?</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Определение механических характеристик при испытаниях на одноосное статическое</b></p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p><b>растяжение»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определить модуль упругости материала из кривой «напряжение - деформация»?</li> <li>2. Что такое условный предел текучести?</li> <li>3. Как определяется абсолютная и относительная деформация?</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Измерение микротвердости образцов технического титана ВТ1-0»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая должна быть время выдержки металла под нагрузкой?</li> <li>2. Каково соотношение между диагональю отпечатка и твердостью материала?</li> <li>3. Какой индентор используется при измерении микротвердости?</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа «Измерение электрических и магнитных свойств металлов»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы преимущества и недостатки четырёхзондового метода измерения удельного электрического сопротивления?</li> <li>2. Что такое эффект Баркгаузена?</li> <li>3. Чем определяется коэрцитивная сила ферромагнетика?</li> </ol>              |
| 2. | Реферат               | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как расшифровать дифракционные картины моно- и поликристаллов?</li> <li>2. Как рассчитать плотность дислокаций на электронно-микроскопических изображениях?</li> <li>3. Как определить углы Эйлера кристаллической решетки по картам, полученным методом дифракции обратно рассеянных электронов?</li> <li>4. Как оценить величину макронапряжений в поликристаллах?</li> <li>5. Как оценить размер областей когерентного рассеяния в поликристаллических материалах?</li> <li>6. Перечислите основные факторы, влияющие на скорость распространения звука в металлах.</li> <li>7. Назовите преимущества использования синхротронного излучения для исследования микроструктуры металлов и сплавов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Тестирование          | <p><b>Модуль 1. Структурные методы аттестации твердых тел</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова максимальная глубина проникновения рентгеновских лучей в металл? <ul style="list-style-type: none"> <li>- не более 10 нм</li> <li>- не более 20 мкм</li> <li>- не более 1 мм</li> </ul> </li> <li>2. Что можно узнать в процессе металлографических исследований? <ul style="list-style-type: none"> <li>- средний размер зерна</li> <li>- элементный состав</li> <li>- величину внутренних напряжений</li> </ul> </li> <li>3. Каким образом можно получить изображение непроводящего образца в сканирующем электронном микроскопе? <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшить расстояние между образцом и детектором</li> <li>- уменьшить ускоряющее напряжение</li> <li>- уменьшить толщину образца</li> </ul> </li> <li>4. Как изменяется скорость звука в металле при его пластической деформации? <ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличивается</li> <li>- уменьшается</li> </ul> </li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>- практически не изменяется</p> <p><b>Модуль 2. Методы исследования поверхности твердых тел</b></p> <p>1. Какой из приборов позволяет получить изображение поверхности с максимальным разрешением?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сканирующий электронный микроскоп</li> <li>- сканирующий туннельный микроскоп</li> <li>- атомно-силовой микроскоп</li> </ul> <p>2. Основным преимуществом режима прерывистого контакта (tapping mode) перед контактным режимом работы АСМ является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исчезновение латеральных сил, а, следовательно, увеличение пространственного разрешения прибора</li> <li>- увеличение скорости сканирования</li> <li>- возможность исследования непроводящих объектов</li> </ul> <p>3. Какой из режимов СТМ используется при получении изображений с максимальным увеличением?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режим постоянного тока</li> <li>- режим постоянной высоты</li> <li>- режим постоянной частоты</li> </ul> <p>4. Чем определяется пространственное разрешение лазерного профилометра?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- длиной волны лазера</li> <li>- увеличением объектива</li> <li>- проводимостью исследуемого образца</li> </ul> <p><b>Модуль 3. Механические характеристики твердых тел</b></p> <p>1. Какие характеристики материала можно рассчитать из кривой «напряжение – деформация»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постоянная решетки</li> <li>- плотность дислокаций</li> <li>- модуль Юнга</li> </ul> <p>2. При какой форме индентора твердость материала увеличивается с ростом нагрузки?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сферический индентор</li> <li>- пирамидка Виккерса</li> <li>- пирамидка Берковича</li> </ul> <p>3. Как изменяется прочность материала при увеличении скорости нагружения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличивается</li> <li>- уменьшается</li> <li>- остается неизменной</li> </ul> <p>4. Каким образом можно оценить интенсивность изнашивания?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- путем измерения среднеквадратичной шероховатости</li> <li>- путем взвешивания</li> <li>- путем измерения электрического сопротивления</li> </ul> <p><b>Модуль 4. Физические свойства конденсированного состояния</b></p> <p>1. Какие параметры тонких пленок можно измерить методом эллипсометрии?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- толщина</li> <li>- показатель преломления</li> </ul> |

| Оценочные мероприятия |                                   | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент экстинкции</li> </ul> <p>2. Как называется размагничивающее внешнее магнитное поле, которое необходимо приложить к ферромагнетику, предварительно намагниченному до насыщения, чтобы довести до нуля его намагниченность или индукцию магнитного поля внутри?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Намагниченность насыщения</li> <li>- остаточная намагниченность</li> <li>- коэрцитивная сила</li> </ul> <p>3. С помощью какого прибора измеряют плотность вещества?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вискозиметр</li> <li>- пикнометр</li> <li>- пирометр</li> </ul> <p>4. Каким образом можно измерить механические напряжения в тонких пленках на подложках?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- путем измерения нанотвердости</li> <li>- путем измерения изгиба образца</li> <li>- путем измерения электросопротивления подложки</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
| 4.                    | Зачет                             | <p>1. Анализ фазового состава твердых тел методом просвечивающей электронной микроскопии.</p> <p>2. Рентгено-структурный анализ. Условие Вульфа-Брэгга. Расчет областей когерентного рассеяния, микро- и макронапряжений.</p> <p>3. Принцип получения картин дифракции обратно рассеянных электронов. Возможности EBSD анализа.</p> <p>4. Вторичная Ионная Масс-Спектрометрия. Основы метода и принцип работы масс-спектрометра.</p> <p>5. Рентгенографическое определение микро- и макронапряжений.</p> <p>6. Формирование дифракционной картины и изображений в сканирующем электронном микроскопе. Светлопольные и темнопольные изображения.</p> <p>7. Методы исследования взаимодействия элементарных частиц. Адронный коллайдер.</p> <p>8. Принцип получения изображений в просвечивающем электронном микроскопе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.                    | Защита курсового проекта (работы) | <p><b>Тематика проектов (работ):</b></p> <p>1. Исследование влияния ультразвуковой обработки на микротвердость и прочность образцов ВТ1-0.</p> <p>2. Исследование влияния ультразвуковой обработки на микроструктуру поверхностных слоев образцов ВТ1-0.</p> <p>3. Исследование влияния ультразвуковой обработки на закономерности эволюции деформационного рельефа образцов ВТ1-0. при одноосном растяжении.</p> <p>4. Исследование влияния электронно-пучковой обработки на микротвердость и прочность образцов ВТ1-0.</p> <p>5. Анализ микроструктуры поверхностных слоев образцов ВТ1-0, подвергнутых облучению низкоэнергетическими сильноточными электронными пучками.</p> <p><b>Вопросы к защите:</b></p> <p>1. Перечислите основные технологии поверхностного упрочнения металлов?</p> <p>1. Что такое базисное, призматическое и пирамидальное скольжение в титане.</p> <p>2. Какие эксплуатационные характеристики металлов и сплавов можно повысить с помощью ультразвуковой ударной обработки.</p> <p>3. Каким образом толщина упрочненного слоя зависит от плотности энергии электронного пучка?</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | 4. Какова скорость нагрева и охлаждения поверхностного слоя образцов ВТ1-0 в процессе электронно-пучковой обработки?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. | Экзамен               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа.</li> <li>2. Особенности определения механических характеристик тонких пленок на подложках методом наноиндентирования.</li> <li>3. Принцип работы атомно-силового микроскопа.</li> <li>4. Методы определения характеристик пористой структуры материалов.</li> <li>5. Вид кривой напряжение – деформация при одноосном статическом растяжении. Пределы текучести и прочности. Пластичность материала.</li> <li>6. Основные методы измерения твердости металлов.</li> <li>7. Приборы для измерения плотности и вязкости жидкостей</li> <li>8. Определение параметров индентирования методом Оливера – Фарра.</li> <li>9. Преимущества и недостатки сканирующей зондовой микроскопии по отношению к другим методам диагностики поверхности. Измерения в режимах постоянного тока и постоянной высоты.</li> <li>10. Ультразвуковая дефектоскопия. Основные закономерности распространения ультразвуковых волн в металлах.</li> <li>11. Методы определения механических напряжений в системе пленка-подложка.</li> <li>12. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости.</li> <li>13. Методы измерения толщины тонких пленок.</li> <li>14. Испытания материалов на ударную прочность.</li> <li>15. Коэффициент объемного и линейного термического расширения. Оптико-механические, ёмкостные, индукционные, интерференционные, рентгеновские и радиорезонансные дилатометры.</li> <li>16. Методы оценки износостойкости материалов.</li> <li>17. Сканирующая электронная микроскопия. Принцип получения изображений. Преимущества и недостатки.</li> <li>18. Определение ударной вязкости материалов. Порог хладноломкости.</li> <li>19. Измерение размера частиц оптическими методами. Дзета-потенциал.</li> <li>20. Принцип действия, увеличение и разрешающая способность оптического микроскопа.</li> <li>21. Виды деформации твердых тел. Упругая и пластическая деформация. Разрывные машины для статических испытаний.</li> <li>22. Виды статического и динамического нагружения.</li> <li>23. Оптические и электрические методы определения толщины тонких пленок.</li> <li>24. Способы и режимы получения изображения в растровом электронном микроскопе</li> <li>25. Методы статических механических испытаний металлов.</li> <li>26. Методы определения характеристик пористой структуры материалов.</li> <li>27. Основные методы неразрушающего контроля. Достоинства и недостатки.</li> <li>28. Определение ударной вязкости материалов. Порог хладноломкости. Маятниковый Копер.</li> <li>29. Методы измерения электросопротивления.</li> <li>30. Определение температуры фазовых переходов вещества, находящегося в конденсированном состоянии методами ДТА и ДСК.</li> <li>31. Измерение адгезии пленок и покрытий методом скретч-тестирования.</li> <li>32. Классификация и основные характеристики магнитных материалов</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | 33. Ползучесть материалов. Кривая ползучести. Методы испытаний на ползучесть.<br>34. Устройство объектива и окуляра оптического микроскопа. Конфокальная микроскопия.<br>35. Хрупкое и вязкое разрушение твердых тел. Фрактография. |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия |                                      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | Защита отчета по лабораторной работе | Защита отчета по лабораторной работе выполняется в виде устного ответа на контрольные вопросы.                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | Критерии оценивания лабораторной работы:                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | Критерий                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3-2,5 балла                                                                                       | 2,5 – 2 балла                                                                                                                                                                                                                                               | 2 –1 балла                                                                                                                                                                                                                      |
|                       | 1. Выполнение лабораторной 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 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. |
|                       |                                      | Максимальный балл за лабораторную работу 3 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненным 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.                                                                                                          |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.                    | Реферат                              | Формой текущего контроля является защита реферативной работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы.                                                              |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | 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 |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |

| Оценочные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | три вопроса по каждому разделу реферата. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Критерии оценивания защиты реферативной работы                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 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.                                                                                                       |
| 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 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.<br>Итоговая оценка рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины. |  |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                | Оценочные мероприятия                        | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |        |  |          |              |                 |              |       |                                |                                              |                                                       |                                                 |        |
|--------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------|--|----------|--------------|-----------------|--------------|-------|--------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------|
| 3.                             | Тестирование                                 | <p>Тестирование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Тестирование проводится в компьютерной или письменной форме. В письменной форме тестирования тест содержит не менее 6 вариантов, при компьютерном тестировании выбор варианта и вопросов происходит автоматически.</p> <p>Критерии оценивания тестирования:</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 тестовых заданий</td><td>Правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Частично правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Не правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>2 балл</td></tr></table> <p>Тест считается успешно выполненным при получении студентом 1 балла.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете. Максимальный балл за тестирование 2 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана).</p>                                                                  |                                                 |        |  | Критерий | 1,2- 2 балла | 1,1 – 0,5 балла | 0,4-0 баллов | Итого | 1. Выполнение тестовых заданий | Правильный ответ на вопрос тестового задания | Частично правильный ответ на вопрос тестового задания | Не правильный ответ на вопрос тестового задания | 2 балл |
| Критерий                       | 1,2- 2 балла                                 | 1,1 – 0,5 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,4-0 баллов                                    | Итого  |  |          |              |                 |              |       |                                |                                              |                                                       |                                                 |        |
| 1. Выполнение тестовых заданий | Правильный ответ на вопрос тестового задания | Частично правильный ответ на вопрос тестового задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Не правильный ответ на вопрос тестового задания | 2 балл |  |          |              |                 |              |       |                                |                                              |                                                       |                                                 |        |
| 4.                             | Зачет                                        | <p>Оценка <b>«зачтено»</b> 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.</p> <p>Оценка <b>«не зачтено»</b> выставляется студенту, если обнаруживаются пробелы в знаниях или 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.</p> |                                                 |        |  |          |              |                 |              |       |                                |                                              |                                                       |                                                 |        |
| 5.                             | Защита курсового проекта (работы)            | <p>Курсовая работа выполняется в форме реферата по теоретической и практической проблематике приборов и установок для анализа твердых тел. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Одним их</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |        |  |          |              |                 |              |       |                                |                                              |                                                       |                                                 |        |

| Оценочные мероприятия                                |                                                                                                                                                                                       | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |  |  |          |               |              |            |                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|---------------|--------------|------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                                                                                                                                                                                       | <p>существенных условий написания курсовой работы по выбранной теме является умение студентов оперировать анализировать компоненты приборов и прогнозировать их влияние на конечный результат исследования.</p> <p>Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Введение</li><li>2) Принцип работы метода</li><li>3) Система регистрации и детектирования</li><li>4) Система сбора и анализа сигналов</li><li>5) Интерфейс</li><li>6) Обработка данных</li><li>7) Особенности применения</li><li>8) Заключение.</li></ol> <p>Студенты могут выбирать темы курсовой работы в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений.</p> <p>Критерии оценивания выполнения курсовой работы</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>6 - 10 баллов</th><th>2 - 5 баллов</th><th>0 - 1 балл</th></tr><tr><td>1. Степень теоретической обоснованности исследования</td><td>В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами</td><td>В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами</td><td>В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного</td></tr><tr><td>2. Качество и количество обработанной информации</td><td>При выполнении разделов курсовой работы корректно рассмотрены физические основы методов и установок для</td><td>При рассмотрении обязательных разделов работы основные структурные элементы установок для анализа твердых тел описаны не полностью, есть оценка</td><td>При рассмотрении обязательных разделов работы основные структурные элементы установок для анализа</td></tr></table> |                                                                                                                 |  |  | Критерий | 6 - 10 баллов | 2 - 5 баллов | 0 - 1 балл | 1. Степень теоретической обоснованности исследования | В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами | В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами | В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного | 2. Качество и количество обработанной информации | При выполнении разделов курсовой работы корректно рассмотрены физические основы методов и установок для | При рассмотрении обязательных разделов работы основные структурные элементы установок для анализа твердых тел описаны не полностью, есть оценка | При рассмотрении обязательных разделов работы основные структурные элементы установок для анализа |
| Критерий                                             | 6 - 10 баллов                                                                                                                                                                         | 2 - 5 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 - 1 балл                                                                                                      |  |  |          |               |              |            |                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
| 1. Степень теоретической обоснованности исследования | В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами | В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного |  |  |          |               |              |            |                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
| 2. Качество и количество обработанной информации     | При выполнении разделов курсовой работы корректно рассмотрены физические основы методов и установок для                                                                               | При рассмотрении обязательных разделов работы основные структурные элементы установок для анализа твердых тел описаны не полностью, есть оценка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | При рассмотрении обязательных разделов работы основные структурные элементы установок для анализа               |  |  |          |               |              |            |                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                   |

| Оценочные мероприятия |         | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | анализа твёрдых тел, приведено полное описание принципа работы и основных структурных элементов.                                                                                                       | возможностей и границ применимости методов.                                                                                                                                                           | твёрдых тел не описаны, нет оценки возможностей и границ применимости методов.                                                                                                                |
|                       |         | 3. Последовательность и логичность изложения материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы                                                                                                    | В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей                                                                                                                                  | Разделы работы представляют собой несвязанные части                                                                                                                                           |
|                       |         | 4. Оценка оформления и грамотности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка | Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки | Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок. |
|                       |         | <p>Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи.</p> <p>Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».</p> |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |
| 6.                    | Экзамен | <p>В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала.</p> <p>Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий.</p> <p>Экзамен проводится с помощью компьютерного или письменного итогового тестирования по всем разделам изучаемой дисциплины.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |

| Оценочные мероприятия |  | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                 |                                              |                                                       |                                                 |           |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
|                       |  | Экзаменационный билет состоит из 10 вариантов. Каждый вариант содержит 4 задания, при компьютерном итоговом тестировании выбор варианта и вопросов происходит автоматически.    |                                              |                                                       |                                                 |           |
|                       |  | Критерии оценивания экзамена:                                                                                                                                                   |                                              |                                                       |                                                 |           |
|                       |  | Критерий                                                                                                                                                                        | 20 - 11 балла                                | 10 – 1 балла                                          | 0 баллов                                        | Итого     |
|                       |  | 1. Выполнение заданий                                                                                                                                                           | Правильный ответ на вопрос тестового задания | Частично правильный ответ на вопрос тестового задания | Не правильный ответ на вопрос тестового задания | 20 баллов |
|                       |  | Максимальный балл за экзамен 20 баллов.                                                                                                                                         |                                              |                                                       |                                                 |           |
|                       |  | Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене. |                                              |                                                       |                                                 |           |