

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСПЫТАНИЕ ИЗДЕЛИЙ В НАНОИНЖЕНЕРИИ»

Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»

Профиль/программа подготовки: Инженерные нанотехнологии в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоём- кость зач. ед. / час. | Лек- ций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работы, час. | СРП, час | СР, час. | Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой) |
|---------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|---|
| 6 | 3 / 108 | 18 | 18 | - | 9 | 63 | Зачет |
| Итого | 5 / 108 | 18 | 18 | - | 9 | 63 | Зачет |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Испытание изделий в нанотехнологиях» направлено на достижение следующих целей ОПОП 28.03.02 «Нанотехнология»:

| Код цели | Формулировка цели |
|----------|--|
| Ц1 | Подготовка выпускников к <i>научно-исследовательской и инновационной деятельности</i> в области нанотехнологий и нанодиагностики, в том числе междисциплинарных областях, связанных с выбором необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых технологий исходя из задач конкретного исследования. |
| Ц2 | Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности</i> , включающей в себя участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных и проектных работ при разработке процессов нанотехнологий. |
| Ц3 | Подготовка выпускников к <i>владению информационными технологиями</i> , учитывающими современные информационные технологии и программные средства в работах по разработке, производству и контролю качества нанообъектов и изделий на их основе. |
| Ц4 | Подготовка выпускников к эффективному использованию и <i>интеграции знаний в области фундаментальных наук</i> для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности. |
| Ц5 | Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному <i>самосовершенствованию</i> . |

Целями освоения дисциплины «Испытание изделий в нанотехнологиях» являются: формирование у студентов базовых знаний об испытании изделий, освоение общей методологии проведения опытных и серийных испытаний машин, оборудования, систем и элементов, входящих в них, а так же алгоритмов выбора технологической оснастки при разработке технологических процессов разных видов испытаний.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными видами и типами испытаний;
- получение теоретических навыков по проектированию технологической оснастки для различных видов испытаний изделий;
- получение навыков по оценке точности и достоверности результатов, полученных при проведении различных видов испытаний машин, оборудования, систем и элементов, входящих в них.

Виды учебной работы: лекционные и практические занятия. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 6-м семестре.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Испытание изделий в нанотехнологиях» изучается в 6 семестре подготовки бакалавров по направлению 28.03.02 «Нанотехнология»: и относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.07.01.

Пререквизиты дисциплины: Основы научных исследований, Основы надежности технологических систем, Метрология, стандартизация и сертификация.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | |
|---|---|---|---|
| | 6 семестр | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1. Основы научных исследований. | + | + | + |
| 2. Основы надежности технологических систем. | | + | |
| 3. Метрология, стандартизация и сертификация.. | | + | + |
| Последующие дисциплины | | | |
| 1. Методы диагностики в нанотехнологиях. | + | + | + |
| 2. Оборудование нанотехнологичного производства. | | + | |
| 3. Безопасность жизнедеятельности. | + | + | |
| 4. Выпускная квалификационная работа. | + | + | + |

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 28.03.02:

Р1, Р2, Р3, Р4, Р6 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 28.03.02).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

| Код формируемых компетенций | Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции) |
|-----------------------------|------------------------------|---|
| ПК-2 | Частичный | <i>знать:</i> основные виды испытания изделий; методологию проведения опытных и серийных испытаний; методики проведения функциональных испытаний; <i>уметь:</i> разрабатывать технологию испытаний; <i>владеть:</i> навыками работы на испытательном оборудовании. |
| ПСК-2 | Частичный | <i>знать:</i> алгоритмы выбора технологической оснастки; классификацию основных этапов обработки результатов испытаний; <i>уметь:</i> проектировать оснастку и оценивать точность и достоверность полученных результатов; <i>владеть:</i> навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений. |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытание изделий»

6 семестр: общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|----------------------|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|-----|----|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРП | СР | | |
| 1 | Раздел 1. Испытания: основные понятия и определения. Задачи проведения и классификация испытаний. | 4 | 1-6 | 6 | 6 | - | 3 | 21 | 6 / 50% | Рейтинг-контроль №1 |
| 2 | Раздел 2. Основные этапы подготовки и проведения испытаний. Аттестация испытательного оборудования. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний. | 4 | 7-12 | 6 | 6 | - | 3 | 21 | 6 / 50% | Рейтинг-контроль №2 |
| 3 | Раздел 3. Внешние воздействующие факторы и проведение соответствующих испытаний. Испытательные лаборатории. | 4 | 13-18 | 6 | 6 | - | 3 | 21 | 6/50% | Рейтинг-контроль №3 |
| Итого за 4 семестр | | | | 18 | 18 | - | 9 | 63 | 18/50% | Зачет |
| Итого по дисциплине: | | | | 18 | 18 | - | 9 | 63 | 18/50% | Зачет |

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Испытания: основные понятия и определения. Задачи проведения и классификация испытаний.

Тема 1.1. Испытания и объект испытаний. Модель, макет и условия испытаний.

Тема 1.2. Программа и методика проведения испытаний. Система и средства испытаний.

Тема 1.3. Основные задачи различных видов испытаний и классификационная группировка испытаний по определенному признаку.

Раздел 2. Основные этапы подготовки и проведения испытаний. Аттестация испытательного оборудования. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний.

Тема 2.1. Планирование и определение методов испытаний.

Тема 2.2. Проведение испытаний и контроль. Оценка результатов и оформление документации по испытаниям.

Тема 2.3. Характеристики, определяемые при первичной аттестации испытательного оборудования.

Раздел 3. Внешние воздействующие факторы и проведение соответствующих испытаний. Испытательные лаборатории.

Тема 3.1. Классификация внешних воздействующих факторов. Испытания изделий на воздействие механических, климатических и термических факторов.

Тема 3.2. Испытания на надежность.

Тема 3.3. Общие требования к испытательным лабораториям.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Испытания: основные понятия и определения. Задачи проведения и классификация испытаний.

Тема 1.1-1.2. Проведение лабораторно-стендовых испытаний.

Содержание занятий: Оценка механических свойств материалов и изделий из них по результатам проведения лабораторно-стендовых испытаний.

Тема 1.3. Оценка физико-механических характеристик на основе методов разрушающего контроля.

Содержание занятий: Оценка качества наноструктурированных покрытий в ходе проведения разрушающих испытаний.

Раздел 2. Основные этапы подготовки и проведения испытаний. Аттестация испытательного оборудования.

Тема 2.1-2.3. Методы оценки достоверности и методики обеспечения воспроизводимости результатов испытаний.

Содержание занятий: Проверка достоверности и воспроизводимости результатов испытаний.

Раздел 3. Внешние воздействующие факторы и проведение соответствующих испытаний. Испытательные лаборатории.

Тема 3.1-3.2. Проведение сравнительных испытаний.

Содержание занятий: Оценка эффективности применения наноструктурированных покрытий на основе результатов проведения сравнительных испытаний.

Тема 3.3. Этапы создания испытательной лаборатории и основы управления документацией.

Содержание занятий: Изучение этапов создания испытательной лаборатории и основ управления документацией.

Тематический план дисциплины

| Раздел (тема) дисциплины | Аудиторные занятия | | | | Самостоятельная работа студентов | | | | |
|---|--|------|---|------|--|-----------|--------------------------------|-----------|----------|
| | Лекции | | Практические занятия | | Изучение теории | | Выполнение контрольных заданий | | |
| | Темы | час. | Темы | час. | Темы | СРП, час. | СР, час. | СРП, час. | СР, час. |
| Испытания: основные понятия и определения. Задачи проведения и классификация испытаний. | Испытания и объект испытаний. Модель, макет и условия испытаний. | 2 | Проведение лабораторно-стендовых испытаний. | 4 | Основные исходные понятия и определения, объект испытаний. Условия и место проведения испытаний. Продолжительность испытаний. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |
| | Программа и методика проведения испытаний. Система и средства испытаний. | 2 | | | Вид воздействия. Результат воздействия. Определяемые характеристики объекта. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |
| | Основные задачи различных видов испытаний и классификационная группировка испытаний по определенному признаку. | 2 | Оценка физических характеристик на основе методов разрушающего контроля. | 2 | Категории испытаний. Образец для испытаний. Опытный образец. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |
| Основные этапы подготовки и проведения испытаний. Аттестация испытательного оборудования. | Планирование и определение методов испытаний. | 2 | | | Периодическая аттестация испытательного оборудования. Характеристики, определяемые при периодической аттестации испытательного оборудования. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |
| | Проведение испытаний и контроль. Оценка результатов и оформление документации по испытаниям. | 2 | Методы оценки достоверности и методики обеспечения воспроизводимости результатов испытаний. | 6 | Правила оформления протоколов о периодической аттестации испытательного оборудования. Повторная аттестация испытательного оборудования. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |
| | Характеристики, определяемые при первичной аттестации испытатель- | 2 | | | Показатели, используемые при оценке результатов испытаний изделий. Показатели изделий. Показатели изделий. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---|---|--|-----|---|-----|---|
| Внешние воздействующие факторы и проведение соответствующих испытаний. Испытательные лаборатории. | ного оборудования. | | | | затели воспроизводимости результатов при контрольных испытаниях. | | | | |
| | Классификация внешних воздействующих факторов. Испытания изделий на воздействие механических, климатических и термических факторов. | 2 | Проведение сравнительных испытаний. | 4 | Испытания изделий на воздействие биологических, радиационных факторов. Испытания изделий на воздействие электромагнитных полей и специальных сред. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |
| | | Испытания на надежность. | | | | 2 | Требования к испытательным лабораториям. Основные цели и задачи аккредитации испытательных лабораторий. | 0,5 | 3 |
| | Общие требования к испытательным лабораториям. | 2 | Этапы создания испытательной лаборатории и основы управления документацией. | 2 | Аккредитация испытательной лаборатории. Программа проведения межлабораторных испытаний. | 0,5 | 3 | 0,5 | 4 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Основы надежности технологических систем» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №1.1; 1.3; 3.2.);*
- *Групповая дискуссия (тема № 1.2; 2.3; 3.1.);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема № 2.1; 2.2; 3.3).*

Методы активного и практического (экспериментального) обучения

Методы активного обучения применяются с целью вовлечения студентов непосредственно в процесс размышления и решения задач. В активном обучении меньше внимания уделяется пассивной передаче информации и больше – практике управления, применения, анализа и оценки идей. Понимание повышает мотивацию студентов к выполнению задания и формирует навык обучения в течение всей жизни.

Активное обучение трансформируется в практическое (экспериментальное), при котором студенты пробуют себя в смоделированных профессиональных ситуациях, например, выполняя проекты, имитируя или анализируя реальные случаи из инженерной практики.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ; УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль №1, рейтинг-контроль №2, рейтинг-контроль №3).

Вопросы для проведения рейтинг-контроля №1

1. Дайте определение термина «испытание».
2. С какой целью проводятся испытания?
3. Дайте определение термина «объект испытаний».
4. Что может являться объектом испытаний?
5. Что включают в себя условия испытаний?
6. В соответствии с какими документами проводятся испытания?
7. Что понимается под системой испытаний?
8. Что общего и в чем различие между средством испытаний и испытательным оборудованием?
9. По каким основным признакам, согласно ГОСТ 16504 классифицируются все виды испытаний?
10. С какой целью проводятся исследовательские испытания?
11. Какова цель проведения приемочных испытаний?
12. Какие испытания называются контрольными?
13. Для решения каких задач (целей) проводятся контрольные испытания?
14. Перечислите и охарактеризуйте виды контрольных испытаний.
15. Какие виды испытаний проводятся на стадии серийного производства?
16. Какие задачи решаются при проведении типовых испытаний?
17. Назовите цели проведения инспекционных и сертификационных испытаний.
18. Проведите параллель между измерениями и испытаниями; между испытаниями и контролем.

Вопросы для проведения рейтинг-контроля № 2

1. Перечислите основные этапы подготовки и проведения испытаний.
2. На основании каких документов формируется план-график проведения испытаний изделий?

3. Какие сведения включаются в методику проведения испытаний?
4. Какими нормативными документами регламентируются требования к объектам испытаний?
5. При каких условиях испытания считают законченными?
6. С какой целью проводится аттестация испытательного оборудования?
7. Дайте определение термина «воспроизводимость методов и результатов испытаний».
8. От каких факторов зависит воспроизводимость методов и результатов испытаний?
9. В чем различие между данными испытаний и результатами испытаний?
10. Какой документ оформляется после завершения испытаний и что он должен содержать?
11. Что понимается под термином «обеспечение единства результатов испытаний»?
12. Что понимается под термином «достоверность результатов испытаний»?

Вопросы для проведения рейтинг-контроля № 3

1. Что понимается под внешним воздействующим фактором (ВВФ)?
2. Какое влияние ВВФ оказывают на работоспособность и состояние изделия?
3. Какое значение ВВФ называется нормальным, а какое – номинальным?
4. Поясните термин «предельное рабочее значение ВВФ».
5. Что понимается под термином «эффективное значение ВВФ»?
6. Каким показателем характеризуется свойство изделия сохранять работоспособное состояние во время, и после воздействия на изделие определенного ВВФ в течение всего срока службы в пределах заданных значений?
7. Что характеризует показатель «устойчивость изделия к ВВФ»?
8. В чем отличие между устойчивостью и прочностью изделия к ВВФ?
9. Назовите классы на которые делятся ВВФ.
10. Сформулируйте основные требования к объектам испытаний при испытании на воздействие климатических факторов.
11. Сформулируйте основные требования к подготовке испытаний при испытании на воздействие климатических факторов.
12. Сформулируйте основные требования к обработке и оформлению результатов испытаний при испытании на воздействие климатических факторов.
13. Перечислите общие требования к испытательным лабораториям.
14. Что понимается под термином «аккредитация испытательной лаборатории»?
15. Что понимается под термином «аттестация испытательной лаборатории»?
16. Каков порядок проведения аккредитации испытательной лаборатории?
17. Каковы цели проведения межлабораторных испытаний?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме зачета.

Вопросы к зачету

1. Дайте определение термина «испытание»
2. С какой целью проводятся испытания?
3. Дайте определение термина «объект испытаний».
4. Что может являться объектом испытаний?
5. Что включают в себя условия испытаний?
6. В соответствии с какими документами проводятся испытания?
7. Что понимается под системой испытаний?
8. Что общего и в чем различие между средством испытаний и испытательным оборудованием?
9. По каким основным признакам, согласно ГОСТ 16504 классифицируются все виды испытаний?
10. С какой целью проводятся исследовательские испытания?

11. Какова цель проведения приемочных испытаний?
12. Какие испытания называются контрольными?
13. Для решения каких задач (целей) проводятся контрольные испытания?
14. Перечислите и охарактеризуйте виды контрольных испытаний.
15. Какие виды испытаний проводятся на стадии серийного производства?
16. Какие задачи решаются при проведении типовых испытаний?
17. Назовите цели проведения инспекционных и сертификационных испытаний.
18. Проведите параллель между измерениями и испытаниями; между испытаниями и контролем.
19. Перечислите основные этапы подготовки и проведения испытаний.
20. На основании каких документов формируется план-график проведения испытаний изделий?
21. Какие сведения включаются в методику проведения испытаний?
22. Какими нормативными документами регламентируются требования к объектам испытаний?
23. При каких условиях испытания считают законченными?
24. С какой целью проводится аттестация испытательного оборудования?
25. Дайте определение термина «воспроизводимость методов и результатов испытаний».
26. От каких факторов зависит воспроизводимость методов и результатов испытаний?
27. В чем различие между данными испытаний и результатами испытаний?
28. Какой документ оформляется после завершения испытаний и что он должен содержать?
29. Что понимается под термином «обеспечение единства результатов испытаний»?
30. Что понимается под термином «достоверность результатов испытаний»?
31. Что понимается под внешним воздействующим фактором (ВВФ)?
32. Какое влияние ВВФ оказывают на работоспособность и состояние изделия?
33. Какое значение ВВФ называется нормальным, а какое – номинальным?
34. Поясните термин «предельное рабочее значение ВВФ».
35. Что понимается под термином «эффективное значение ВВФ»?
36. Каким показателем характеризуется свойство изделия сохранять работоспособное состояние во время, и после воздействия на изделие определенного ВВФ в течение всего срока службы в пределах заданных значений?
37. Что характеризует показатель «устойчивость изделия к ВВФ»?
38. В чем отличие между устойчивостью и прочностью изделия к ВВФ?
39. Назовите классы на которые делятся ВВФ.
40. Сформулируйте основные требования к объектам испытаний при испытании на воздействие климатических факторов.
41. Сформулируйте основные требования к подготовке испытаний при испытании на воздействие климатических факторов.
42. Сформулируйте основные требования к обработке и оформлению результатов испытаний при испытании на воздействие климатических факторов.
43. Перечислите общие требования к испытательным лабораториям.
44. Что понимается под термином «аккредитация испытательной лаборатории»?
45. Что понимается под термином «аттестация испытательной лаборатории»?
46. Каков порядок проведения аккредитации испытательной лаборатории?
47. Каковы цели проведения межлабораторных испытаний?

Самостоятельная работа

Раздел 1. Испытания: основные понятия и определения. Задачи проведения и классификация испытаний.

Тема 1.1. Основные исходные понятия и определения, объект испытаний. Условия и место проведения испытаний. Продолжительность испытаний.

Тема 1.2. Вид воздействия. Результат воздействия. Определяемые характеристики объекта.

Тема 1.3. Категории испытаний. Образец для испытаний. Опытный образец.

Раздел 2. Основные этапы подготовки и проведения испытаний. Аттестация испытательного оборудования.

Тема 2.1. Периодическая аттестация испытательного оборудования. Характеристики, определяемые при периодической аттестации испытательного оборудования.

Тема 2.2. Правила оформления протоколов о периодической аттестации испытательного оборудования. Повторная аттестация испытательного оборудования.

Тема 2.3. Показатели, используемые при оценке результатов испытаний изделий. Показатели воспроизводимости результатов при контрольных испытаниях.

Раздел 3. Внешние воздействующие факторы и проведение соответствующих испытаний. Испытательные лаборатории.

Тема 3.1. Испытания изделий на воздействие биологических, радиационных факторов. Испытания изделий на воздействие электромагнитных полей и специальных сред.

Тема 3.2. Требования к испытательным лабораториям. Основные цели и задачи аккредитации испытательных лабораторий.

Тема 3.3. Аттестация испытательной лаборатории. Программа проведения межлабораторных испытаний.

Учебно-методическое обеспечение СР и СРП

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приводится в методических рекомендациях по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Испытание изделий в нанотехнологии».

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ | |
|---|-------------|---|---|
| | | Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО | Наличие в электронной библиотеке ВлГУ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Основная литература* | | | |
| 1. Жежера Н.И. Ильин О.. Применение вибрации при испытаниях изделий на герметичность жидкостью / Интернет-журнал "Науковедение", Вып. 1. | 2014 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=476072 |
| 2. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ Инфра-М., - 254 с.: 60x90. ISBN 978-5-16-006182-5 | 2016 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=367365 |
| 3. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия: Учебник / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М., - 272 с.: ISBN 978-5-8199-0619-4 | 2015 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=490959 |
| Дополнительная литература | | | |
| 1. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ ИНФРА-М., - 219 с. ISBN 978-5-16-009799-2 | 2015 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=457803 |
| 2. Экономическая эффективность метрологического обеспечения изделий на этапах их жизненного цикла: Учебное пособие/Д.Д.Грибанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 111 с. ISBN 978-5-16-009678-0 | 2015 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=452864 |
| 3. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М., - 416 с. ISBN 978-5-8199-0293-6 | 2013 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=405064 |

7.2. Периодические издания:

- ежемесячный научно-технический журнал «Контроль. Диагностика»;
- международный научно-технический и производственный журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль»;
- ежеквартальный журнал «В мире неразрушающего контроля».

7.3. Интернет-ресурсы:

- Образовательный математический сайт Exponenta.ru: <http://www.exponenta.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
- Образовательный сайт «Теория надежности»: <http://reliability-theory.ru/>
- Электронная библиотека «twirpx.com»: <http://www.twirpx.com/files/machinery/reliability/>

- Образовательный сайт «SpringerLink - electronic journals, protocols and books»:
<http://www.springerlink.com/>

Учебно-методические издания

1. Беляев Л.В. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Испытание изделий в нанотехнологии» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Беляев Л.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Испытание изделий в нанотехнологии» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Беляев Л.В. Оценочные средства по дисциплине «Испытание изделий в нанотехнологии» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

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

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 28.03.02 «Нанотехнология» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=3518>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Excel, Kompas 3D.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

9.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

9.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТМЕ Беляев П.В.
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»

Богатырев Н.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения
Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 28.03.02 «Наноинженерия»

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2020 года

Заведующий кафедрой *ф.п. - д.т.н., профессор В.В. Мерзлов*

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____