

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРЕНИЯ, ИСПЫТАНИЯ И КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

|  |   |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки       | 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели                            |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов |
| Уровень высшего образования                | Специалитет   |
| Форма обучения                             | Очная   |
| Факультет                                  | Е Оружие и системы вооружения                               |
| Выпускающая кафедра                        | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО<br>ВООРУЖЕНИЯ  |
| Кафедра-разработчик рабочей программы      | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО<br>ВООРУЖЕНИЯ  |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 4    | 7       | 3                                       | 108                             | 51                 | 17     | 34                        | 0                       | 57                     | 0               | 0               | 57                            | диф.<br>зач.                   |

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО** \_\_\_\_\_  
**ВООРУЖЕНИЯ**

Федосов Андрей Викторович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО**  
**ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРЕНИЯ, ИСПЫТАНИЯ И КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

|          |   |   |
|----------|---|---|
| ПСК-4.01 | — | способность осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности |
|----------|---|---|

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-4.01**

*знания:*

- технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям высокой сложности;
- государственных стандартов и локальных нормативных актов, регламентирующих вопросы качества изготавливаемых изделий высокой сложности;
- методики выполнения измерений и контроля изделий высокой сложности;
- области применения методов измерений и контроля;
- технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения и принципов применения измерительных устройств;
- государственных стандартов и локальных нормативных актов, регламентирующих условия проведения измерений;
- принципов нормирования точности измерений;
- методики статистической обработки результатов измерений и контроля;
- порядка согласования методик измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий;

*умения:*

- анализировать государственные, отраслевые стандарты, стандарты предприятия, конструкторскую и технологическую документацию на изделия высокой сложности;
- анализировать возможности методов и средств контроля и измерений;
- определять факторы, влияющие на погрешность измерений;
- рассчитывать допустимую погрешность измерений при контроле детали или изделия высокой сложности;
- определять требования к измерительным устройствам;
- разрабатывать последовательность проведения контроля изделия высокой сложности;
- определять требования к условиям проведения контроля изделия высокой сложности;
- разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия высокой сложности;
- оформлять производственно-техническую документацию;
- применять программное обеспечение для выполнения расчетов и оформления документации;

*навыки:*

- анализа потребности в разработке методики контроля изделий высокой сложности;
- определения номенклатуры измеряемых параметров и норм точности измерений изделия высокой сложности;
- определения допустимой погрешности измерений при контроле изделия высокой сложности;
- выбора измерительных устройств для контроля изделий высокой сложности;
- выбора последовательности и условий проведения контроля изделия высокой сложности;
- разработки алгоритма обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия высокой сложности;
- оформления документации на методику проведения контроля изделия высокой сложности;
- согласования методик контроля с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРЕНИЯ, ИСПЫТАНИЯ И КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ДОПУСКИ И ПОСАДКИ, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И СНАРЯЖЕНИЯ БОЕПРИПАСОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ПСК-4.01 — Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц  | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                        | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |
|---------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                     |         |   |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Лабораторный практикум |                                  | ПСК-4.01                   |
| 4                   | 7       | <b>Раздел 1. Погрешности измерений.</b> Понятие погрешностей измерения. Источники погрешности измерений. Классификация погрешности измерений. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Выявление исключения систематических погрешностей измерений. Грубые погрешности и промахи. Методы исключения грубых погрешностей. Однократные измерения. Методы обработки результатов прямых измерений. Определение результатов косвенных измерений. Записи погрешностей и правила округления. Оценка и исключение погрешностей измерения при прямых многократных замерах параметров изделия.                               | 9     | 4                                     | 4      | 0                      | 5                                | 15                         |
| 4                   | 7       | <b>Раздел 2. Технические измерения при контроле изделий высокой точности.</b> Анализ машиностроительного чертежа изделия в плане макро- и микро геометрической точности его составляющих. Выбор средств измерений параметров детали для обеспечения заданного технической документацией уровня точности. Отклонения формы и расположения поверхностей. Измерение углов. Контактные и бесконтактные средства измерения. Контроль глубоких отверстий.   | 40    | 20                                    | 4      | 16                     | 20                               | 25                         |
| 4                   | 7       | <b>Раздел 3. Определение виброустойчивости металлорежущих станков.</b> Подготовка протоколов испытаний. Подготовка измерительной аппаратуры. Измерение собственных колебаний узлов. Измерение колебаний на холостых ходах. Измерение колебаний при резании. Измерение статической жесткости. Обработка результатов измерений на виброустойчивость. Обработка результатов статической жесткости. Заполнение результирующего протокола. Заключение по результатам испытаний.  | 32    | 12                                    | 4      | 8                      | 20                               | 30                         |
| 4                   | 7       | <b>Раздел 4. Неразрушающего контроль.</b> Виды дефектов и их классификация. Радиационный контроль. Классификация и общая характеристика методов радиационного контроля. Ультразвуковой контроль. Основные методы ультразвуковой дефектоскопии. Основные параметры контроля и измеряемые характеристики дефектов. Подготовка и проведение ультразвуковому контролю. Оформление заключения о результатах контроля Магнитные методы контроля. Капиллярные методы контроля. Классификация методов капиллярного контроля. Основные этапы и технология капиллярных методов контроля. Оптические методы контроля. Контроль течением. | 27    | 15                                    | 5      | 10                     | 12                               | 30                         |
| Всего за 7 семестр  |         |   | 108   | 51                                    | 17     | 34                     | 57                               | 100                        |
| Всего по дисциплине |         |   | 108   | 51                                    | 17     | 34                     | 57                               | 100                        |

#### 3.2. Лабораторный практикум

| №<br>п/п           | Номер и наименование раздела<br>дисциплины                                   | Тема лабораторного практикума   | Объем,<br>ауд.<br>часов |
|--------------------|--|---|-------------------------|
| 1                  | Раздел 2. Технические измерения<br>при контроле изделий высокой<br>точности. | Оценка точности контрольно-измерительных<br>средств. Плоскопараллельные концевые меры<br>длины. Компараторы.  | 3                       |
| 2                  |  | Экспериментальное определение параметров<br>шероховатости поверхности обработанной<br>лезвийным инструментом. | 3                       |
| 3                  |  | Измерение отклонений формы и расположения<br>поверхностей деталей.  | 5                       |
| 4                  |  | Дифференцированный метод измерения резьбового<br>калибра на инструментальном микроскопе.                      | 5                       |
| 5                  | Раздел 3. Определение<br>виброустойчивости<br>металлорежущих станков.        | Испытания на виброустойчивость металлорежущих<br>станков.   | 8                       |
| 6                  | Раздел 4. Неразрушающего<br>контроль.  | Технология ультразвукового контроля сварных<br>соединений.  | 5                       |
| 7                  |  | Технология капиллярных методов контроля.  | 5                       |
| Всего за 7 семестр |  |   | 34                      |

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|---|-----------------------------|--------------|
|-------|---|-----------------------------|--------------|

|                    |  |   |    |
|--------------------|--|---|----|
| 1                  | Раздел 1. Погрешности измерений.                                       | Подготовка к лабораторной работе №1.  | 2  |
| 2                  |  | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 3  |
| 3                  |  | Оформление отчета по лабораторной работе №1.  | 2  |
| 4                  |  | Подготовка к лабораторной работе №2.  | 2  |
| 5                  |  | Оформление отчета по лабораторной работе №2.  | 2  |
| 6                  |  | Подготовка к лабораторной работе №3.  | 2  |
| 7                  | Раздел 2. Технические измерения при контроле изделий высокой точности. | Подготовка к лабораторной работе №4.  | 2  |
| 8                  |  | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 6  |
| 9                  |  | Оформление отчета по лабораторной работе №3.  | 2  |
| 10                 |  | Оформление отчета по лабораторной работе №4.  | 2  |
| 11                 |  | Подготовка к лабораторной работе №5.  | 2  |
| 12                 |  | Оформление отчета по лабораторной работе №5.  | 8  |
| 13                 | Раздел 3. Определение виброустойчивости металлорежущих станков.        | Подготовка к лабораторной работе №6.  | 2  |
| 14                 |  | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 8  |
| 15                 |  | Оформление отчета по лабораторной работе №6.  | 4  |
| 16                 |  | Подготовка к лабораторной работе №7.  | 2  |
| 17                 | Раздел 4. Неразрушающего контроль.                                     | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | 4  |
| 18                 |  | Оформление отчета по лабораторной работе №7.  | 2  |
| Всего за 7 семестр |  |   | 57 |

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА |   |               |   |               |    |               |   |   |    |               |    |               |    |               |    |                         |
|---------|-----------------|---|---------------|---|---------------|----|---------------|---|---|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|-------------------------|
|         | 1               | 2 | 3             | 4 | 5             | 6  | 7             | 8 | 9 | 10 | 11            | 12 | 13            | 14 | 15            | 16 | 17                      |
| 7       |                 |   | Отч. по<br>ЛР |   | Отч. по<br>ЛР | ДР | Отч. по<br>ЛР |   |   | ДР | Отч. по<br>ЛР |    | Отч. по<br>ЛР |    | Отч. по<br>ЛР | ДР | Вопр. Зач,<br>диф. зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Выбор средств измерения и оценка погрешности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. Б. Г. Маслов. . Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении. М.: Академия, 2008, 6 экз.
4. В. В. Новокрещёнов, Р. В. Родякина. . Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. . Основы метрологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
6. И. Ф. Звонцов, П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. . Технологии сверления глубоких отверстий. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
7. К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьёв. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, К. П. Учаева. . Нормирование точности. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 0 экз.
2. . Определение виброустойчивости металлорежущих станков. СПб.: НИЦ АРТ, 2019, 1 экз.
3. . Основы обеспечения единства измерений. СПб.: НИЦ АРТ, 2021, 1 экз.
4. . Шероховатость поверхности. СПб.: НИЦ АРТ, 2021, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office.



#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Токарные металлорежущие станки;
4. Фрезерные металлорежущие станки;
5. Твердомеры Роквелла;
6. Микрометр;
7. Штангенциркуль;
8. Инструментальные измерительные микроскопы;
9. Microsoft Windows;
10. Microsoft Office.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ИЗМЕРЕНИЯ, ИСПЫТАНИЯ И КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.01 способность осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с :

- оценкой параметров качества изделия машиностроения, обеспечиваемых геометрическими параметрами точности его составных частей;
- определением влияния макро- и микрогеометрических характеристик точности, отклонением формы и расположения поверхностей детали на качество изделия;
- выбором методов и средств технических измерений для обеспечения уровня точности, заданного в технической документации на изделие;
- оценкой и исключением погрешностей измерений;
- испытаниями на виброустойчивость металлорежущих станков;
- проведением неразрушающего контроля сварных соединений и изделий машиностроения ;.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы   | Рекомендуемая литература  | Трудоемкость, час. |
|---|---|--------------------|
| Раздел 1. Погрешности измерений.  |   |                    |
| Подготовка к лабораторной работе №1.  | . Выбор средств измерения и оценка погрешности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (с.13-20)<br>Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Москва: Юрайт, 2020 (1, 4, 9)  | 2                  |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. | Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. . Основы метрологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4)<br>А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1)<br>. Основы обеспечения единства измерений: СПб.: НИЦ АРТ, 2021 (4)  | 3                  |
| Итого по разделу 1  |   | 5                  |
| Раздел 2. Технические измерения при контроле изделий высокой точности.                |   |                    |
| Оформление отчета по лабораторной работе №1.  | К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы: Москва: Юрайт, 2020 (2)<br>П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, К. П. Учаева. . Нормирование точности: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)<br>А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2)<br>. Шероховатость поверхности: СПб.: НИЦ АРТ, 2021 (3)<br>Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. . Основы метрологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3)<br>И. Ф. Звонцов, П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. . Технологии сверления глубоких отверстий: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6) | 2                  |
| Подготовка к лабораторной работе №2.  |   | 2                  |
| Оформление отчета по лабораторной работе №2.  |   | 2                  |
| Подготовка к лабораторной работе №3.  |   | 2                  |
| Подготовка к лабораторной работе №4.  |   | 2                  |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. |   | 6                  |
| Оформление отчета по лабораторной работе №3.  |   | 2                  |
| Оформление отчета по лабораторной работе №4.  |   | 2                  |
| Итого по разделу 2  |   | 20                 |
| Раздел 3. Определение виброустойчивости металлорежущих станков.                       |   |                    |
| Подготовка к лабораторной работе №5.  | . Определение виброустойчивости металлорежущих станков: СПб.: НИЦ АРТ, 2019 (1)   | 2                  |
| Оформление отчета по лабораторной работе №5.  |   | 8                  |

|   |  |    |
|---|--|----|
| Подготовка к лабораторной работе №6.  |  | 2  |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. |  | 8  |
| Итого по разделу 3  |  | 20 |
| Раздел 4. Неразрушающего контроль.  |  |    |
| Оформление отчета по лабораторной работе №6.  | . Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1)<br>Б. Г. Маслов. . Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: М.: Академия, 2008 (12-14)<br>В. В. Новокрещёнов, Р. В. Родякина. . Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении: Москва: Юрайт, 2020 (2-7) | 4  |
| Подготовка к лабораторной работе №7.  |  | 2  |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. |  | 4  |
| Оформление отчета по лабораторной работе №7.  |  | 2  |
| Итого по разделу 4  |  | 12 |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- отчет по ЛР;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к зачету

На зачете студенту предоставляются 30 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 45 минут.

Перечень вопросов к экзамену представлены в УМК дисциплины.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном и электронном (расширение PDF) виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

#### Дифференцированный зачет

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Шкала оценивания:

- количество правильных ответов от 90 % - оценка «отлично»
- количество правильных ответов от 75% до 90 % - оценка «хорошо»
- количество правильных ответов от 55% до 75% - оценка «удовлетворительно»
- количество правильных ответов до 55% -- оценка «неудовлетворительно».

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц                           | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                        | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | НАИМЕНОВАНИЕ<br>ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
|                     |         |  |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Лабораторный практикум |                                  | ПСК-4.01                   |                                     |
| 4                   | 7       | Раздел 1. Погрешности измерений.                                       | 9     | 4                                     | 4      | 0                      | 5                                | 15                         | Вопросы к зачету                    |
| 4                   | 7       | Раздел 2. Технические измерения при контроле изделий высокой точности. | 40    | 20                                    | 4      | 16                     | 20                               | 25                         | Отчет по ЛР, Вопросы к зачету       |
| 4                   | 7       | Раздел 3. Определение виброустойчивости металлорежущих станков.        | 32    | 12                                    | 4      | 8                      | 20                               | 30                         | Отчет по ЛР, Вопросы к зачету       |
| 4                   | 7       | Раздел 4. Неразрушающего контроль.                                     | 27    | 15                                    | 5      | 10                     | 12                               | 30                         | Отчет по ЛР, Вопросы к зачету       |
| Всего за 7 семестр  |         |  | 108   | 51                                    | 17     | 34                     | 57                               | 100                        |                                     |
| Всего по дисциплине |         |  | 108   | 51                                    | 17     | 34                     | 57                               | 100                        |                                     |

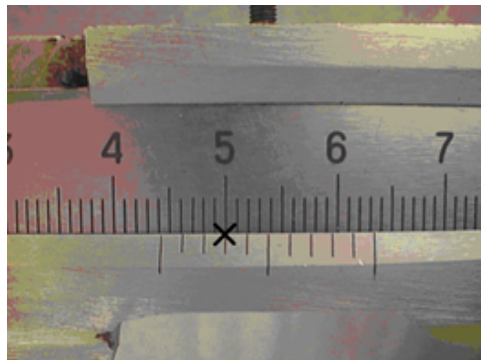


## Критерии оценивания

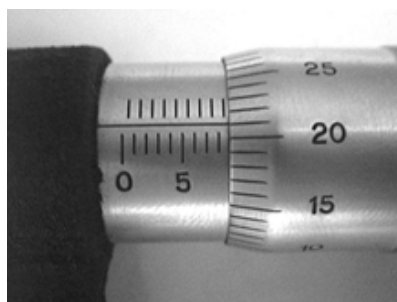
### ПСК-4.01

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Определите размер по показаниям штангенциркуля ШЦ-I приведенным на рисунке. Крестиком указан штрих нониуса, совпадающий со штрихом основной шкалы. Численное значение ответа дайте в миллиметрах с точностью до первого знака после запятой.



- № 2 Определите размер по показаниям микрометра МК-25 приведенным на рисунке. Численное значение ответа дайте в миллиметрах с точностью до второго знака после запятой.



- № 3 Перечислите все основные параметры наружной резьбы резьбового калибра, которые можно измерить с помощью оптико-механического прибора - большого инструментального микроскопа (БМИ).
- № 4 Дайте краткую характеристику маршрутного технологического процесса. содержание маршрутной карты
- № 5 Для исследования материалов или деталей, узлов, компонентов изделий с целью оценки их целостности, свойств, состава и измерения геометрических характеристик путем обнаружения и локализации дефектов, измерения их параметров способами, не ухудшающими последующую эксплуатационную пригодность и надежность применяется «...?...» контроль. Вставьте пропущенное слово и приведите два примера видов этого контроля.
- № 6 Какой процент средств измерения, применяемых на исследовательских испытаниях, должен быть поверен? Объясните свой ответ.
- № 7 Какие частные виды отклонения профиля продольного сечения вы знаете?
- № 8 «...?...» - это испытания объекта в условиях, соответствующих условиям его использования по прямому назначению с непосредственным оцениванием или контролем определяемых характеристик свойств объекта. Вставьте пропущенный термин.
- № 9 Испытания аналогичных по характеристикам или одинаковых объектов, проводимые в одинаковых условиях для сопоставления характеристик их свойств, называют «...?...» испытаниями. Вставьте пропущенное название вида испытаний.
- № 10 Испытания продукции, проводимые комиссией из представителей нескольких заинтересованных министерств и (или) ведомств, или приемочные испытания установленных видов продукции для приемки составных частей объекта, разрабатываемого совместно несколькими ведомствами, называют «...?...» испытаниями. Вставьте пропущенное название вида испытаний.

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Выберите из предложенного списка ключевой показатель надёжности технической системы:
1. Отсутствие отказов во время функционирования
  2. Большой назначенный срок службы технической системы
  3. Большой промежуток времени, прошедший с момента разработки системы до внедрения её в эксплуатацию
  4. Отсутствие систем-аналогов
- № 2 Расставьте виды испытаний в порядке, в котором они проводятся при разработке нового изделия:
- А - доводочные
- Б - исследовательские
- В - приёмо-сдаточные (серийные)
- № 3 Гладким калибром-пробкой проверяется годность отверстия. Определите, к какой группе будет относиться деталь, если проходная сторона калибра проходит в отверстие, а непроходная сторона калибра не проходит через отверстие. Выберите правильный ответ.
1. Годная деталь
  2. Неисправимый брак
  3. Исправимый брак
- № 4 Выберите метод применяемый для измерений линейных размеров прецизионных деталей рычажно-механическими инструментами и приборами.
1. Абсолютный
  2. Относительный
  3. Неконтактный
- № 5 Назовите наиболее сложный по конструкции прибор. Выберите правильный ответ.
1. Оптиметр горизонтальный
  2. Контрольно-измерительная машина (КИМ)
  3. Профилометр TR-200
- № 6 Выберите измерительный прибор, предназначенный для контактных измерений наружных и внутренних линейных размеров изделий методом сравнения с концевыми мерами. Выберите правильный ответ.
1. Микрометр
  2. Штангенциркуль
  3. Оптиметр горизонтальный
  4. Профилометр TR-200
  5. Штангенрейсмас
  6. Угломер
- № 7 Укажите существующие виды испытаний готовой продукции (укажите один или несколько правильных ответов.):
1. Приемо-сдаточные
  2. Типовые
  3. Аккредитационные
  4. Квалификационные
  5. Инспекционные
  6. Сертификационные
  7. Предъявительские
  8. Безопасные
- № 8 Укажите существующие виды контроля, осуществляемые на этапе процесса производства продукции (укажите один или несколько правильных ответов):

1. Входной
2. Приемочный
3. Полный
4. Операционный
5. Перемежающийся
6. Качественный
7. Инспекционный
8. Технологический

№ 9                    Укажите существующие виды испытаний в соответствии с ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения» по результату их воздействия на объект (укажите один или несколько правильных ответов):

1. Механические
2. Климатические
3. Термические
4. Радиационные
5. Электрические
6. Электромагнитные
7. Магнитные
8. Химические
9. Биологические
10. Неразрушающие
11. Органолептические
12. Разрушающие

№ 10                    Контрольные испытания опытных образцов, опытных партий продукции или изделий единичного производства, проводимые с целью решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство и (или) использования по назначению, называют «...?...» испытаниями. Вставьте пропущенное название вида испытаний. Выберите правильный ответ.

1. полными
2. операционными
3. химическими
4. биологическими
5. приемочными
6. технологическими