

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ

| | |
|--|--|
| Укрупненная группа направлений подготовки | 27.00.00 Управление в технических системах |
| Программа высшего образования | Программа бакалавриата |
| Направление подготовки | 27.03.01 Стандартизация и метрология |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Стандартизация и метрология |
| Специализация | |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная, заочная |

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Взаимозаменяемость и нормирование точности»** для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 901 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчики:

доцент кафедры физики неравновесных
процессов метрологии и экологии им. И.Л.
Повха, канд. техн. наук

Е.Д. Пометун

доцент кафедры физики неравновесных
процессов метрологии и экологии им. И.Л.
Повха, канд. физ.-мат. наук

Н.В. Фиошин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов
метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст.
научн. сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной дисциплины: Физические основы получения измерительной информации и эталонная база, Материаловедение и технологии конструкционных материалов.
- 1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Прикладные программы и базы данных в системах хранения и Методы и средства измерений и контроля, Основы разработки нормативной и технической документации.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Название образовательной программы | 27.03.01 Стандартизация и метрология (профиль: Стандартизация и метрология) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.Б.М6.5 Взаимозаменяемость и нормирование точности |
| Часть образовательной программы | Базовая часть |
| Количество зачетных единиц / всего часов | 3 / 108 |

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов | | | | | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------|----------------|
| | | | лекционных | лабораторных | практических | самостоятельной работы + контроль | всего | |
| Очная | 3 | 1 | 30 | 0 | 15 | 63 | 108 | экзамен |
| Заочная | 3 | 1 | 6 | 0 | 3 | 99 | 108 | экзамен |

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование практических навыков расчета и выбора допусков и посадок деталей и узлов, исходя из функциональных назначений и требований, обеспечивающих их работу в системе в целом

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества

ПК-5 Готов производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению

Индикаторы компетенций

ОПК-8.1 Применяет принципы взаимозаменяемости и нормирования точности при разработке технической документации.

ОПК-8.1.1. Знает основные понятия, термины и определения в области взаимозаменяемости и нормирования точности.

ОПК-8.1.2. Умеет выбирать и назначать допуски, посадки и технические требования в соответствии с условиями работы изделий.

ОПК-8.1.3. Владеет навыками чтения и оформления чертежей с учетом требований взаимозаменяемости.

ОПК-8.2. Использует современные стандарты и нормативные документы для оформления технических требований.

ОПК-8.2.1. Знает систему стандартов ЕСКД, ЕСТД, ГОСТ на нормирование точности и взаимозаменяемости.

ОПК-8.2.2. Умеет применять стандарты при разработке технических условий, спецификаций и другой документации.

ОПК-8.2.3. Владеет методами контроля соответствия технической документации действующим стандартам качества.

ОПК-8.3. Владеет методами электронного представления технической документации в соответствии с действующими стандартами.

ОПК-8.3.1. Знает современные программные средства для разработки электронной технической документации (CAD, PLM-системы).

ОПК-8.3.2. Умеет создавать и оформлять электронные версии чертежей, спецификаций и технических отчетов.

ОПК-8.3.3. Владеет навыками работы с системами электронного документооборота и управления данными

ПК-5.1. Имеет навыки выбора номенклатуры показателей качества промышленной продукции; применения статистических методов при регулировании качества продукции, технологических процессов.

Результаты обучения

ПК-5.1.1 Знает способы оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; применения системного подхода в оценке брака промышленной продукции.

ПК-5.1.2. Умеет применять методы квалитметрии в оценке качества продукции; производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.

ПК-5.1.3. Аргументированно выбирает основные принципы и методы классификации оцениваемой продукции; основы технологии квалитметрического анализа; теоретические основы построения статистических методов контроля уровня брака.

| Компетенции | Индикаторы | Результаты обучения |
|--|--|---|
| ПК-5 Готов производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению. | ПК-5.1. Имеет навыки выбора номенклатуры показателей качества промышленной продукции; применения статистических методов при регулировании качества продукции, технологических процессов. | <p>ПК-5.1.1 Знает способы оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; применения системного подхода в оценке брака промышленной продукции.</p> <p>ПК-5.1.2. Умеет применять методы квалитметрии в оценке качества продукции; производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.</p> <p>ПК-5.1.3. Аргументированно выбирает основные принципы и методы классификации оцениваемой продукции; основы технологии квалитметрического анализа; теоретические основы построения статистических методов контроля уровня брака.</p> |
| ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества | <p>ОПК-8.1 Применяет принципы взаимозаменяемости и нормирования точности при разработке технической документации.</p> <p>ОПК-8.2. Использует современные стандарты и нормативные документы для оформления технических требований.</p> <p>ОПК-8.3. Владеет методами электронного представления технической документации в соответствии с действующими</p> | <p>ОПК-8.1.1. Знает основные понятия, термины и определения в области взаимозаменяемости и нормирования точности.</p> <p>ОПК-8.1.2. Умеет выбирать и назначать допуски, посадки и технические требования в соответствии с условиями работы изделий.</p> <p>ОПК-8.1.3. Владеет навыками чтения и оформления чертежей с учетом требований взаимозаменяемости.</p> <p>ОПК-8.2.1. Знает систему стандартов ЕСКД, ЕСТД, ГОСТ на нормирование точности и взаимозаменяемости.</p> <p>ОПК-8.2.2. Умеет применять стандарты при разработке технических условий, спецификаций и другой документации.</p> <p>ОПК-8.2.3. Владеет методами контроля соответствия технической документации действующим стандартам качества.</p> <p>ПК-5.1.1 Знает способы оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; применения</p> |

| | | |
|--|--------------|--|
| | стандартами. | <p>системного подхода в оценке брака промышленной продукции.</p> <p>ПК-5.1.2. Умеет применять методы квалитметрии в оценке качества продукции; производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.</p> <p>ПК-5.1.3. Аргументированно выбирает основные принципы и методы классификации оцениваемой продукции; основы технологии квалитметрического анализа; теоретические основы построения статистических методов контроля уровня брака.</p> |
|--|--------------|--|

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Название темы | Краткое содержание темы (вопросы темы) |
|---|--|
| Раздел 1. Взаимозаменяемость. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках | Основные понятия взаимозаменяемости и стандартизации. Виды размеров. Ряды нормальных линейных размеров. Понятия о предельных отклонениях, допусков. Виды, применение и основные характеристики посадок, поле допуска. Виды и системы посадок. Расчет точностных характеристик размеров и соединений деталей |
| Раздел 2. Точность геометрических параметров деталей, узлов, машин и механизмов | Погрешности геометрических параметров деталей. Влияние систематических и случайных погрешностей изготовления на параметры распределения. Контроль деталей, входящих в гладкие соединения. Контроль параметров изделий при помощи штангенинструментов. Расчет вероятности зазоров и натягов в переходных посадках |
| Раздел 3. Единая система допусков и посадок для гладких сопряжений | Принципы построения системы допусков и посадок. Расчёт, выбор и применение посадок. Расчет гладких предельных калибров. Контроль параметров изделий с помощью микрометрического инструмента. Контроль параметров изделий опико-механическими и пружинными приборами |
| Раздел 4. Нормирование точности микро и макро геометрии изделий | Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Параметры шероховатости поверхностей. Параметры волнистости поверхности. |
| Раздел 5. Размерный анализ деталей и сборочных единиц | Основные понятия, относящиеся к размерным цепям. Алгоритмы расчета размерных цепей. |

| | |
|--|---|
| | Размерный анализ. Метод полной взаимозаменяемости. Оценка годности детали и качества измерений. |
| Раздел 6. Взаимозаменяемость типовых соединений | Особенности нормирования точности соединений с подшипниками качения. Нормирование точности угловых размеров. Посадки шлицевых и шпоночных соединений. |
| Раздел 7. Нормирование точности и контроль параметров в промышленности | Нормирование и контроль параметров в легкой промышленности. |

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 1

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|---|------------------|--------|--------|-------|-------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС+К | Всего |
| Раздел 1. Взаимозаменяемость. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках | 5 | | 5 | 13 | 23 |
| Раздел 2. Точность геометрических параметров деталей, узлов, машин и механизмов | 5 | | 2 | 13 | 20 |
| Раздел 3. Единая система допусков и посадок для гладких сопряжений | 5 | | 2 | 13 | 20 |
| Раздел 4. Нормирование точности микро и макро геометрии изделий | 5 | | 2 | 13 | 20 |
| Раздел 5. Размерный анализ деталей и сборочных единиц | 5 | | 2 | 13 | 20 |
| Раздел 6. Взаимозаменяемость типовых соединений | 5 | | 2 | 13 | 20 |
| Раздел 7. Нормирование точности и контроль параметров в промышленности | 4 | | 3 | 11,9 | 18,9 |
| ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП | 34 | – | 17 | 89,9 | 144 |

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Взаимозаменяемость, ее сущность. Роль взаимозаменяемости в специализации и кооперировании производства. Функциональная взаимозаменяемость.
2. Размеры: истинные, действительные, предельные. Номинальный размер. Ряды нормальных линейных размеров.
3. Отклонения, действительное отклонение, предельное отклонение. Обозначение отклонений на чертежах.
4. Допуск. Поле допуска. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Зазор, натяг.
5. Посадки: общие понятия, посадки с зазором, натягом, переходные. Схемы расположения полей допусков.

6. Погрешности: виды, причины возникновения. Законы распределения случайных погрешностей.

7. Параметры распределения и их имперические оценки. Диапазон рассеивания.

8. Определение количества годных и бракованных изделий в партии.

Раздел 2

9. ЕСДП: основные принципы построения системы, основные отклонения, квалитеты, система отверстия, система вала.

10. Выбор и область применения системы вала и системы отверстия. Обозначение посадок на чертежах.

11. . Расчет и выбор посадок с зазором

12. Расчет и выбор посадок с натягом.

13. Расчет и выбор посадок переходных посадок.

14. Отклонения формы: причины появления, влияние на эксплуатационные показатели. Отклонения формы цилиндрических и плоских поверхностей.

15. Нормирование отклонения формы и обозначение на чертежах.

16. Нормирование отклонения расположения осей и поверхностей. Выбор допусков и обозначения на чертежах.

17. Шероховатость поверхности: общие понятия, причины возникновения. Нормирование шероховатости. Выбор и обозначение на чертежах.

18. Понятие волнистости. Нормирование параметров. Влияние волнистости на эксплуатационные показатели сопряжения.

Раздел 3.

19. Методы и средства линейных размеров. Сущность контроля, измерения, испытания и сортировки.

20. Гладкие предельные калибры: принципы контроля, классификация по назначению. Условия годности детали.

21. Поля допусков калибров. Расчет исполнительных размеров. Предельные размеры калибров. Маркировка.

22. Селективная сборка: сущность, достоинства, недостатки, групповой допуск. Определение максимального числа групп сортировки.

23. Подшипники качения: классы точности, схемы нагружения, поля допусков наружного и внутреннего кольца.

24. Выбор посадок подшипников качения. Обозначение посадок на чертежах

25. Нормальные углы и допуски на угловые размеры.

26. Конические соединения: основные требования к ним, их геометрические параметры, основная и базовая плоскости конуса.

27. Система допусков и посадок конических соединений. Инструментальные конусы.

Раздел 4.

28. Методы и средства контроля углов и конусов.

29. Классификация резьб. Параметры метрической резьбы.

30. . Нормирование параметров метрической резьбы: отклонение шага и угла профиля, приведенный средний диаметр, суммарный допуск среднего диаметра.

31. Нормирование точности резьбовых соединений с зазором: степень точности, основные отклонения, поле допуска, длина свинчивания, классы точности.

32. Обозначение точности метрических резьб на чертежах. Методы и средства контроля параметров резьбы.

Раздел 5.

33. Типы шпоночных соединений. Нормирование их допусков и выбор посадок

34. Контроль точности элементов шпоночных соединений.

35. Типы шлицевых соединений. Методы их центрирования. Выбор схемы центрирования.

36. Допуски и посадки прямобоочных шлицевых соединений: выбор, обозначение на чертежах

37. Контроль шлицевых соединений.

38. . Классификация зубчатых передач. Нормирование их точности: степень неточности, нормы точности.

39. Кинематическая точность зубчатых передач и ее нормирование.

40. Плавность работы зубчатых передач и ее нормирование.

41. Контакт зубьев зубчатых передач и его нормирование.

Раздел 6.

42. Виды сопряжений зубчатых колес, выбор их точности, принцип комбинирования норм точности.

43. Обозначение точности зубчатых колес. Методы и средства контроля точности колес и передач.

44. Выбор комплексов контролируемых параметров зубчатых колес

Раздел 7

45. Размерные цепи: классификация, замыкающие и составляющие размеры, увеличивающие и уменьшающие размеры.

46. Размерные цепи: классификация задач, методы расчета.

47. Расчет размерных цепей методом максимума- минимума.

48. Расчет размерных цепей вероятностным методом.

49. Размерные цепи: метод регулировки, метод подгонки, селективная сборка

50. Нормирование и контроль параметров в легкой промышленности.

51. Нормирование и контроль параметров в строительстве.

52. Нормирование и контроль в пищевой промышленности.

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Физические величины и их классификация.
2. Размерность - качественная характеристика физических величин.
3. Ранжирование физических величин. Шкалы.
4. Виды размеров.
5. Категории размеров.
6. Нормирование размеров. Параметрические ряды.
7. Действительные и предельные отклонения.
8. Допуски размеров.
9. Указание размеров в нормативно-технической документации.
10. Вероятностные характеристики рассеяния размеров.
11. Аналитическое и экспериментальное исследование годности партии деталей.
12. Характеристики измерений.
13. Классификация измерений.
14. Нормирование геометрической точности размеров.
15. Алгоритм жизни изделия. Поэтапное нормирование точности.
16. Принципы обозначения точности изделий.
17. Взаимозаменяемость и её виды.
18. Точность геометрических параметров.
19. Назначение, основные понятия и определения теории размерных цепей.
20. Разновидности и методика построения размерных цепей.
21. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей.
22. Обзор методов достижения точности замыкающего звена.

23. Метод полной взаимозаменяемости.
24. Вероятностный метод. Метод групповой взаимозаменяемости. Метод пригонки. Метод регулирования. Метод подбора.
29. Классификация поверхностей деталей.
30. Цели, задачи и объекты нормирования точности.
31. Термины и определения нормирования геометрической точности.
32. Посадки и их разновидности.
33. Поля допусков и посадок.
34. Основные параметры посадок с гарантированным зазором и без него.
35. Основные параметры посадок с натягом.
36. Основные параметры переходных посадок.
37. Системы образования посадок.
38. Обозначения допусков и посадок на чертежах, схемах.
39. ЕСДП: диапазоны размеров, нормирование размерных интервалов.
40. ЕСДП: формула допуска, единица допуска, понятия: допуск системы, квалитет точности.
41. ЕСДП: отклонения, основные отклонения, их образование и обозначение, предпочтительные отклонения.
42. ЕСДП: разновидности и системы образования посадок, предпочтительные посадки.
43. Обоснование выбора и применение подвижных посадок.
44. Обоснование выбора и применение посадок с гарантированным натягом.
45. Обоснование выбора и применение переходных посадок.
46. ЕСДП: нормирование отклонений и допусков формы поверхности.
47. ЕСДП: нормирование отклонений и допусков расположения поверхностей.
48. ЕСДП: нормирование суммарных допусков формы и расположения поверхностей.
49. ЕСДП: обозначения допусков формы и расположения на чертежах.
50. Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей.
51. Шероховатость поверхностей и её параметры.
52. Обоснование выбора параметров шероховатости.
53. Обозначение параметров шероховатости на чертежах в соответствии с ЕСДП.
54. Волнистость поверхности и её параметры.
55. Методы и средства контроля шероховатости и волнистости поверхностей.
56. Представление геометрического образа плоских поверхностей.
57. Применение ЕСДП для нормирования размеров и точности плоских поверхностей.
58. Обозначение размеров и точности плоских поверхностей на чертежах.
59. Сущность и применение операций "измерение" и "контроль".
60. Разновидности и выбор средств для измерений и контроля.
64. Нормирование размеров и точности элементов шпоночных соединений.
65. Посадки шпоночных соединений
66. Обозначение шпоночных соединений на чертежах.
67. Разновидности и центрирование шлицевых соединений.
68. Нормирование размеров и точности элементов шлицевых соединений.
69. Посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем.
70. Обозначения шлицевых соединений с прямобочным профилем на чертежах.
71. Классификация резьбовых соединений.
72. Основные и нормируемые параметры метрической резьбы.
73. Точность элементов метрической резьбы.

74. Посадки метрической резьбы.
75. Обозначения метрической резьбы на чертежах.
76. Основные параметры цилиндрических зубчатых колёс и система их нормирования.
77. Основные параметры цилиндрических зубчатых передач и система их нормирования.
78. Обозначение параметров и точности зубчатых колёс и передач на чертежах.
79. Классификация подшипников качения.
80. Система нормирования точности присоединительных размеров подшипников качения.
81. Виды нагружения и посадки колец подшипников качения.
82. Калибры для контроля гладких цилиндрических поверхностей валов: схемы расположения полей допусков, расчёт исполнительных размеров.
83. Калибры для контроля гладких цилиндрических поверхностей отверстий; схемы расположения полей допусков, расчёт исполнительных размеров.
84. Контрольные калибры к скобам; схемы расположения полей допусков, расчёт исполнительных размеров.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

| Номера разделов | Виды работ | Максимальное количество баллов |
|-----------------|---|--------------------------------|
| 1-7 | Организационно-учебная работа в аудитории | 10 |
| | Самостоятельная работа | 10 |
| | Практические работы | 40 |
| | Модульный контроль | 10 |
| | | |
| | | |
| ИТОГО | | 50 |

| | |
|-----------------------|-----|
| Экзамен | 30 |
| Общий итог за семестр | 100 |

Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале | |
|-----------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| | | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет |
| 90-100 | A | отлично | зачтено |
| 80-89 | B | хорошо | зачтено |
| 75-79 | C | | зачтено |
| 70-74 | D | удовлетворительно | зачтено |
| 60-69 | E | | зачтено |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно | не зачтено |
| 0-34 | F | | не зачтено |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Кондрашкова Г.А., Бондаренкова И.В., Черникова А.В. Метрологический анализ систем измерения и управления: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2017. – 134 с.
2. Кузьмин, В. И. Методы анализа данных : учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

10.2. Дополнительная литература

1. Макаров, Р. И. Методы анализа данных : учеб. пособие / Р. И. Макаров, Е. Р. Хорошева ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2021 – 216 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов.