



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки           |
| Кафедра             | Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования |
| Курс                | 3   |
| Семестр             | 6   |

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 27.01.2025, протокол № 3

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПиЭММиО, к.с.-х.н

  
Р.В.Залилов

Рецензент:  
гл. механик ООО НПЦ "Галва", канд. техн. наук

  
В.А. Русанов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы взаимозаменяемости» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы взаимозаменяемости входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: Проектирование металлоконструкций

Моделирование в машиностроении

Машиностроительные материалы

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Металлургические подъемно-транспортные машины

Механическое оборудование металлургических заводов

Реверсивный инжиниринг

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы взаимозаменяемости» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ОПК-11         | Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; |
| ОПК-11.1       | Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности  |
| ОПК-11.2       | Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования   |

## 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 59 акад. часов;
- аудиторная – 56 акад. часов;
- внеаудиторная – 3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 49 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - курсовой проект, зачет

| Раздел/ тема дисциплины   | семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студентов | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код компетенции    |
|---|---------|--|-----------|-------------|----------------------------------|---|--|--------------------|
|   |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                  |   |  |                    |
| 1. Средства измерения   |         |  |           |             |                                  |   |  |                    |
| 1.1 Цели и задачи взаимозаменяемости. Основные понятия и определения. | 6       | 2  |           |             | 2                                | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 1.2 Виды и методы измерений в технике. Виды погрешности измерений.    |         | 2  |           | 1           | 2                                | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| Итого по разделу  |         | 4  |           | 1           | 4                                |   |  |                    |
| 2. Основы взаимозаменяемости. ЕСДП                                    |         |  |           |             |                                  |   |  |                    |
| 2.1 Нормы точности. Допуск размера. Квалитеты                         | 6       | 2  |           | 6           | 7                                | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |

|  |   |  |   |   |   |  |                    |
|--|---|--|---|---|---|--|--------------------|
| 2.2 Посадки. Расчет характеристик посадок. | 4 |  | 6 | 6 | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 2.3 Допуски формы                          | 6 |  | 6 | 8 | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 2.4 Допуски расположения                   | 4 |  | 4 | 8 | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 2.5 Допуски поверхности (шероховатость)    | 4 |  | 3 | 8 | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |

|   |    |  |    |    |   |  |                    |
|---|----|--|----|----|---|--|--------------------|
| 2.6 Расчет и подбор допусков и посадок САПР | 4  |  | 2  | 8  | Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта | защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум | ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| Итого по разделу                            | 24 |  | 27 | 45 |   |  |                    |

|                     |   |    |  |    |    |  |                           |
|---------------------|---|----|--|----|----|--|---------------------------|
| 3. Зачёт            |   |    |  |    |    |  |                           |
| 3.1 Зачёт           | 6 |    |  |    |    |  | ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2     |
| Итого по разделу    |   |    |  |    |    |  |                           |
| Итого за семестр    |   | 28 |  | 28 | 49 |  | зачёт,кп                  |
| Итого по дисциплине |   | 28 |  | 28 | 49 |  | курсовой проект,<br>зачет |

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных программ, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекции носят информационный и проблемный характер, на практических занятиях рассматриваются узловые вопросы дисциплины, примеры решения профессиональных задач, технологических процессов и точек контроля. Контроль результатов освоения теоретического учебного материала проводится в форме коллоквиумов.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 4-е изд. перераб. и доп. — Москва: Изд-во Юрайт, 2024. — 722 с. — (Образование высшее). - Текст непосредственный. — ISBN 978-5-534-16051-2. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-544887#page/2> — Режим доступа: Загл. с экрана.

### б) Дополнительная литература:

1. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник/ Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Москва: МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000>. — Режим доступа: Загл. с экрана. – для авториз. пользователей.

2. Аристов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие/ А.И. Аристов, В.М.Приходько, И.Д.Сергеев, Д.С.Фатюхин. – М.: ИНФРА-М, - 2014. – 256с.- (Высшее образование: бакалавриат). — ISBN 978-5-16-004750-8. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/read?id=222879> – Режим доступа: Загл. с экрана. – для авториз. пользователей.

3. Веремеевич, А. Н. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Нормирование точности : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, А. Д. Русаков. — Москва : МИСИС, 2001. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116806> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Веремеевич, А. В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения :

учебник / А. В. Веремеевич ; под редакцией С. М. Горбатюка. — Москва : МИСИС, 2015. — 328 с. — ISBN 978-5-87623-927-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116807> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гончаров А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие - изд. 6, перер. и доп. – М.: ИЦ Академия, 2008 – 240 с.

6. Федеральный закон «О техническом регулировании».

7. Закон РФ "О защите прав потребителей"

8. Журналы «Сертификация», «Стандарты и качество».

9. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 108 с.

#### в) Методические указания:

1. Залилов Р.В. Метрология. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 260301, 260303, 200503, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 15 с.

2. Леонов, О. А. Взаимозаменяемость : учебник / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130491> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

| Наименование ПО                                  | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| 7Zip   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Autodesk AutoCad Mechanical 2011 Master Suite    | К-526-11 от 22.11.2011       | бессрочно              |
| Autodesk AutoCad MEP 2011 Master Suite           | К-526-11 от 22.11.2011       | бессрочно              |
| Autodesk Inventor Professional 2011 Master Suite | К-526-11 от 22.11.2011       | бессрочно              |
| АСКОН Компас 3D в.16                             | Д-261-17 от 16.03.2017       | бессрочно              |
| Электронные плакаты по дисциплине "Детали машин" | К-278-11 от 15.07.2011       | бессрочно              |

|  |                                    |    |           |
|--|------------------------------------|----|-----------|
| Электронные плакаты по дисциплине "Допуски и технические измерения"                                  | К-278-11<br>15.07.2011             | от | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация" | К-278-11<br>15.07.2011             | от | бессрочно |
| Электронные плакаты по курсу "Допуски и технические измерения"                                       | К-227-12<br>11.09.2012             | от | бессрочно |
| Электронные плакаты по курсу "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"      | К-227-12<br>11.09.2012             | от | бессрочно |
| Браузер Mozilla Firefox  | свободно<br>распространяемое<br>ПО |    | бессрочно |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>             |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                  | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a> |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Аудитории для проведения лекционных занятий: -

ауд. 1-407 (пр-кт Ленина 38);

- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для проведения практических занятий:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38); - ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).
- корп 19 ИТЦ (ул. Ленинградская 79)

Аудитории для самостоятельной работы: -  
ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для промежуточной аттестации работы:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38); - ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Оснащение: Лабораторные установки, измерительные приборы и инструменты для выполнения лабораторных работ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационную образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лаборатория механических испытаний - Средства измерения.  
Нутромер, микрометр и индикатор часового типа. Стойка для индикатора.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

**Перечень тем для подготовки к зачету:**

1. Основные понятия и определения.
2. Воспроизведение единиц физических величин
3. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
4. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.
5. Виды средств измерения.
6. Основные метрологические показатели средств измерений.
7. Общая характеристика стандартизации.
8. Виды и категории стандартов.
9. Объекты и методы стандартизации.
10. Виды взаимозаменяемости.
11. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений 12.  
Допуски и отклонения форм, поверхностей.
13. Суммарные отклонения форм.
14. Шероховатость поверхности и нормы точности.
15. Оформление рабочих и сборочных чертежей.
16. Нормы точности при различных видах обработки

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсового проекта и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может возвратитть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых проектов работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Код индикатора   | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |
|--|---|---|
| <b>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</b> |   |   |
| ОПК-11.1   | Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности | <p>Вопросы для оценки освоения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды технической документации.</li> <li>2. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.</li> <li>3. Программы САПР и их область применения.</li> <li>4. Классификация средств измерений.</li> <li>5. Подбор средств измерения</li> <li>6. Виды посадок</li> <li>7. Допуски стандартных изделий</li> <li>8. Работа с технической и нормативной документацией</li> <li>9. Проектирование соединений на основе требований к эксплуатации</li> <li>10. ЕСДП</li> </ol> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Поиск методик для оценки готовности изделия</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор средств измерений,</li> </ol> |

|          |   |   |
|----------|---|---|
|          |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Метрологическое обеспечение процесса</li> <li>3. Поиск нормативных документов</li> <li>4. Оценка состояния соединений и сборки</li> <li>5. Подбор средств измерений</li> </ol>  |
| ОПК-11.2 | <p>Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования</p> | <p>Вопросы для оценки освоения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды технической документации.</li> <li>2. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.</li> <li>3. Программы САПР и их область применения.</li> <li>4. Классификация средств измерений.</li> <li>5. Подбор средств измерения</li> <li>6. Виды посадок</li> <li>7. Допуски стандартных изделий</li> <li>8. Работа с технической и нормативной документацией</li> <li>9. Проектирование соединений на основе требований к эксплуатации</li> <li>10. ЕСДП</li> </ol> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Поиск методик для оценки готовности изделия</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор средств измерений,</li> <li>2. Метрологическое обеспечение процесса</li> <li>3. Поиск нормативных документов</li> <li>4. Оценка состояния соединений и сборки</li> <li>5. Подбор средств измерений</li> </ol> |

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы взаимозаменяемости» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и защиты курсового проекта.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

- на оценку «**зачтено**» - обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

- на оценку «**не зачтено**» - обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

### **Примерная структура и содержание пункта:**

**Курсовой проект** выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Метрология, стандартизация и сертификация». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Объектом проектирования курсового проекта является, как правило, нормирование точности узлов машины или механизма, то выбор и назначение сопряжение и определения его главных характеристик.

При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:

Графическая часть:

1. Сборочный чертеж узла или редуктора (формат А3-А2).

2. Рабочие чертежи рассматриваемых деталей (формат А3-А2).

Пояснительная записка (30 – 35 листов формата А4).

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания:

| Тема   | Исходные данные для расчетов  |
|--|---|
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 6 класса точности d-30 мм, D – 72 мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1</math>-36 мм, <math>A_2</math>- 4 мм, <math>A_3</math>-48 мм, <math>A_4</math>-2 мм, <math>A_5</math>-24 мм, <math>A_6</math>-5 мм, <math>TA_6</math>-1,2 мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: 8×42×48, вид центрирования- D</li> </ol>   |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Шпоночное соединение: d - 75 мм, <math>l_{ст}</math> – 75 мм, вид соединения - плотный</li> </ol>   |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 5 класса точности d-30 мм, D – 72 мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1</math>-36 мм, <math>A_2</math>- 4 мм, <math>A_3</math>-48 мм, <math>A_4</math>-2 мм, <math>A_5</math>-24 мм, <math>A_6</math>-5 мм, <math>TA_6</math>-1,5 мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: 6×16×20, вид центрирования- D</li> <li>4. Шпоночное соединение: d - 90 мм, <math>l_{ст}</math> – 120 мм, вид соединения - плотный</li> </ol>     |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 0 класса точности d-220 мм, D –400 мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1</math>-45 мм, <math>A_2</math>- 15 мм, <math>A_3</math>-40 мм, <math>A_4</math>-9 мм, <math>A_5</math>-24 мм, <math>A_6</math>-5 мм, <math>TA_6</math>-1,0 мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: 10×82×88, вид центрирования- d</li> <li>4. Шпоночное соединение: d - 10 мм, <math>l_{ст}</math> – 60 мм, вид соединения – свободный</li> </ol> |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 6 класса точности d-30 мм, D – 72 мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1</math>-36 мм, <math>A_2</math>- 4 мм, <math>A_3</math>-48 мм, <math>A_4</math>-2 мм, <math>A_5</math>-24 мм, <math>A_6</math>-5 мм, <math>TA_6</math>-1,7 мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: 8×46×50, вид центрирования- D</li> <li>4. Шпоночное соединение: d - 150 мм, <math>l_{ст}</math> – 100 мм, вид соединения - плотный</li> </ol>    |

**Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач,

нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.