



УДК 621.(076.1)

Составитель: О.С. Зубкова

**Рецензент**

Канд. техн. наук, доцент *Е.И. Яцун*

**Основы взаимозаменяемости в машиностроении:** методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 15.03.01 Машиностроение / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.С. Зубкова. Курск, 2023. 26 с., табл. 3, Библиогр.: с. 26.

Содержат сведения о выполнении самостоятельной работы студентами в течении семестра. Приведены основные рекомендации по работе с литературой, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, написанию рефератов, выполнению курсовой работы, подготовке к экзамену.

Методические рекомендации соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальностям автоматизированного машиностроительного производства (УМО АМ).

Предназначены для студентов направления 15.03.01 Машиностроение дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,51. Уч. - изд. л. 1,37. Тираж 30 экз. Заказ ~~305~~. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Цель работы

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Работа предусматривает решение следующих задач:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативно-техническую документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- использование материала, собранного и полученного в ходе практических работ.

## 1 Виды самостоятельной работы студента

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

В рамках дисциплины «Основы взаимозаменяемости в машиностроении» используются следующие виды самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов без участия преподавателя:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы;
- написание рефератов;
- подготовка к практическим и лабораторным работам, их оформление, подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнение курсовой работы подготовка к ее защите;
- подготовка к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием практических работ
- защита лабораторных работ.

## 2 Рекомендации по организации самостоятельной работы

### 2.1 Общие рекомендации по работе с литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

**Правила самостоятельной работы с литературой.** Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье.

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют *четыре основные установки в чтении научного текста*:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

#### ***Основные виды систематизированной записи прочитанного:***

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;



3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

## **2.2 Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам.**

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач и оформлении отчетов нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует

проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Выполнение лабораторной работы включает в себя: подготовку к лабораторному занятию, непосредственно проведение работы и обработку полученных материалов с оформлением отчета. Лабораторную работу необходимо защитить. Для подготовке к защите используются контрольные вопросы методических указаний, вопросы к собеседованию, конспект лекций, рекомендованная преподавателем литература.

**Юго-Западный государственный университет**

**Кафедра машиностроительных технологий и оборудования**

## **Вопросы для собеседования**

По дисциплине «Основы взаимозаменяемости в машиностроении»  
(наименование дисциплины)

### **Тема1. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских соединений.**

1. Назовите виды взаимозаменяемости.
2. Дайте определение номинального, действительного и предельного размеров
3. Что такое предельное отклонение, допуск и посадка.
4. Дайте определение посадки с зазором, определите параметры точности.
5. Дайте определение посадки с натягом, определите параметры точности.
6. Дайте определение переходной посадки, определите параметры точности.
7. Система допусков и посадок. Признаки системы допусков и посадок.
8. Система отверстия и система вала, единица допуска, квалитеты, рады допусков и интервалы размеров.
9. Обозначение на чертежах предельных отклонений и посадок.
10. Три принципа выбора допусков и посадок.

### **Тема2. Допуски и посадки подшипников качения.**

11. Назовите особенности системы подшипниковых посадок.
12. Назовите особенности местного нагружения кольца подшипника
13. Назовите особенности циркуляционного нагружения кольца подшипника
14. Назовите особенности колебательного нагружения кольца подшипника

15. Как подразделяются подшипники по классу точности
16. Назовите основные детали подшипника качения, изобразив его конструктивно.
17. Приведите примеры обозначения посадок подшипников качения на чертежах
18. Как выбирают посадки колец подшипников на вал и в корпус? Что при этом учитывают?
19. Как соотносится точность посадочных поверхностей с классом точности подшипника.
20. Какова система условного обозначения подшипников качения? Приведите примеры.

### **Тема3. Расчет исполнительных размеров гладких предельных калибров.**

21. Что такое калибр
22. Какие конструкции калибров вы знаете.
23. Как осуществляется контроль вала калибром-скобой.
24. Как осуществляется контроль вала калибром-пробкой.
25. Для чего предназначен контр-калибр.
26. Изобразите схему для расчета калибра-скобы.
27. Изобразите схему для расчета калибра-пробки.
28. Как назначаются исполнительные размеры калибра-скобы.
29. Как назначаются исполнительные размеры калибра-пробки.
30. Как должны округляться исполнительные размеры калибров.

### **Тема4. Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей.**

31. Что такое допуск и отклонение формы?
32. Как обозначается допуск формы на чертеже (приведите примеры)?
33. Какие виды допусков относятся к отклонениям формы.
34. Что такое допуск и отклонение расположения?
35. Как обозначается допуск расположения на чертеже(приведите примеры)?
36. Какие виды допусков относятся к отклонениям расположения.
37. Что такое совместные отклонения формы и расположения?
38. Как обозначается допуск совместного отклонения формы и расположения (приведите примеры)?
39. Какие виды допусков относятся к совместным отклонениям формы и расположения.
40. Каким образом рассчитывается зависимый допуск.

### **Тема5. Стандартизация шероховатости и волнистости поверхности.**

41. Что такое шероховатость поверхности?
42. Что такое высота неровностей по 10 точкам?
43. Что такое среднее арифметическое отклонение профиля?
44. Что такое наибольшая высота отклонения профиля?
45. Что такое средний шаг неровностей профиля
46. Что такое средний шаг профиля по вершинам?
47. Что такое опорная длина профиля?
48. Каким образом обозначается шероховатость на чертеже?
49. Что такое базовая длина.
50. Каким образом обозначается шероховатость с учетом вида получения поверхности.

### **Тема6. Расчет допусков размеров входящих в размерные цепи.**

51. Что такое размерная цепь. Как классифицируются размерные цепи.
52. Как классифицируются звенья размерной цепи. Как определить характер звена.
53. Какие методы решения размерной цепи вы знаете.
54. Какие задачи решаются с помощью размерных цепей.
55. Как составить уравнение номиналов размерной цепи.
56. Как определить допуск замыкающего звена при расчете размерной цепи методом максимума -минимума.
57. Как определить допуск замыкающего звена при расчете размерной цепи вероятностным методом.
58. Как определить квалитет точности составляющих звеньев при расчете размерной цепи методом максимума –минимума способом одного квалитета.
59. Как определить квалитет точности составляющих звеньев при расчете размерной цепи вероятностным методом способом одного квалитета.
60. Каким образом проверяется правильность решения прямой задачи. Какие условия должны соблюдаться при этом.

### **Тема7. Основы взаимозаменяемости в машиностроении метрической резьбы, шлицевых и шпоночных соединений.**

61. Классификация резьб. Основные параметры цилиндрических крепёжных резьб.
62. Каким образом нормируется точность метрической резьбы. Как располагаются поля допусков метрических резьб с зазором, с натягом, переходных

63. Какими способами можно проконтролировать метрическую резьбу.
64. Как обозначаются на чертежах резьбы различных типов.
65. Укажите основные параметры шпоночных соединений.
66. Какие виды шпоночных соединений вы знаете. Расскажите об особенностях их применения.
67. Как классифицируются шлицевые соединения. Назовите основные параметры шлицевых соединений.
68. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем.
69. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем.
70. Как обозначаются шлицевые соединения различных типов на чертежах.

### **Тема 8. Основы взаимозаменяемости в машиностроении цилиндрических зубчатых колес и передач, червячных передач**

71. Назовите основные геометрические параметры зубчатых колес.
72. По каким группам показателей нормируется точность зубчатых колес.
73. Сколько степеней точности предусмотрено стандартом. Приведите примеры использования зубчатых колес той или иной степени точности в различных механизмах.
74. Нормы ограничивающие кинематическую точность передачи и зубчатого колеса.
75. Погрешности, определяющие плавность работы передачи.
76. Погрешности определяющие полноту контакта зубьев в передаче.
77. Виды сопряжения зубьев колес в передаче.
78. Показатели, обеспечивающие гарантированный боковой зазор в передаче.
79. Обозначение точности колес, выбор степени точности зубчатых колес.
80. Расскажите об особенностях назначения параметров точности конических и червячных передач.

### **Критерии оценки:**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если в процессе собеседования по теме даются исчерпывающие ответы на 3 заданных вопроса;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если в процессе собеседования по теме ответы на 3 заданных вопроса имеют определенные неточности или недостаточно развернуты или на 1 вопрос дан неправильный ответ;

- 0 балл выставляется обучающемуся, если в процессе собеседования по теме ответы на 2 заданных вопроса даны неправильные или односложные ответы;

### **2.3 Консультации**

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы при подготовке к зачету.

### **2.4 Содержание основных этапов подготовки курсовой работы**

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретного задания.

Основные требования к курсовой работе представлены в методических указаниях [1].

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

1. Выполнение курсовой работы начинается с получения задания.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- уточнение графика выполнения курсовой работы.

2. Следующим этапом является работа с литературой. Основная необходимая литература должна быть рекомендована руководителем. Приветствуется использование студентом периодической технической литературы по предложенной тематике.

3. Затем начинается следующий этап работы – проведение проектных расчетов в соответствии с содержанием курсовой работы. Результаты представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм и оформляются как пояснительная записка к курсовой работе.

4. Данный этап может осуществляться параллельно с предыдущим и включает в себя выполнение чертежа узла, подбор посадок, построение схем.

5. Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки пояснительной записки и чертежей. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

### ***Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы***

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать принцип работы узла и особенности его конструкции, основные принципы назначения точностных характеристик его элементов, наиболее важные математические закономерности, используемые в расчетах.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, допуска к защите и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в сети Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

## **2.5 Подготовка к экзамену**

Изучение дисциплины «Основы взаимозаменяемости в машиностроении» завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практиче-

ских задач. Готовясь экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзамен сдан студентом в день установленный расписанием экзамена. Так как для оценки знаний студентов направления 15.03.01 Машиностроение используется бально-рейтенговая система, для сдачи экзамена необходимо получить не менее 51 балла. При этом на экзамене может быть получено не более 36 баллов для студентов очной формы обучения, 60 баллов - заочной.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

При подготовке к экзамену можно использовать следующие рекомендации:

- Наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

Для итоговой аттестации студентов очной формы обучения, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,



- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.  
Примерный вариант тестового задания приведен ниже.

**Юго-Западный государственный университет**  
**Кафедра машиностроительных технологий и оборудования**

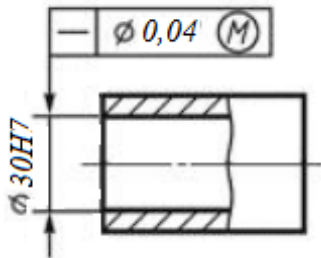
**Комплект тестовых заданий**

По дисциплине «Основы взаимозаменяемости в машиностроении»  
(наименование дисциплины)

1. Какие посадки должны использоваться конструктором, если нет условий для использования конкретной посадки?

- |   |                                       |  |
|---|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Рекомендуемые    | <input type="checkbox"/> С зазором    | <input type="checkbox"/> Любые             |
| <input type="checkbox"/> Предпочтительные | <input type="checkbox"/> Внесистемные | <input type="checkbox"/> Системы отверстия |

2. Рассчитать значение зависимого допуска для действительного размера 30,015 ,детали представленной на рисунке если известно, что IT7 = 21



- |                               |                                |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0,04 | <input type="checkbox"/> 0,025 | <input type="checkbox"/> 0,021 |
| <input type="checkbox"/> 0,1  | <input type="checkbox"/> 0,046 | <input type="checkbox"/> 0,055 |

3. Как называется совокупность периодически повторяющихся неровностей, у которых расположения между смежными возвышенностями или впадинами превышают базовую длину?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Шероховатость | <input type="checkbox"/> Отклонение от плоскостности | <input type="checkbox"/> Отклонение от номинала  |
| <input type="checkbox"/> Волнистость   | <input type="checkbox"/> Погрешность изготовления    | <input type="checkbox"/> Отклонение расположения |

4. Какой размер 10h11, 200p6, 50f8, 15H14, 60k7, 3h7 является наиболее точным?

- |                                |                                |                               |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 10h11 | <input type="checkbox"/> 50f8  | <input type="checkbox"/> 60k7 |
| <input type="checkbox"/> 200p6 | <input type="checkbox"/> 15H14 | <input type="checkbox"/> 3h7  |

5. Укажите, какая из посадок является посадкой с зазором.

- |                                |                                |                                 |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> H7/s6 | <input type="checkbox"/> X8/h8 | <input type="checkbox"/> Js7/h6 |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|

H7/n6 H7/h7 H7/j6

6. Какой буквой обозначается основное отклонение основного отверстия?

 L d O h l H

7. Какие из диаметров метрической резьбы нормируются для гайки?

 Наружный и средний Наружный Внутренний Средний и внутренний Приведенный средний диаметр Наружный и внутренний диаметр

8. Для какого типа шпоночного соединения характерно образование посадок вал-шпонка N9/h9, втулка-шпонка Js9/h9?

 Свободное Комбинированное Специальное Плотное Нормальное Симметричное с двумя шпонками

9. Что обозначает цифра "2" в следующей записи: i50x2xH7/g6 ?

 Шаг Степень точности Максимальный зазор Модуль Номер центрирующего элемента Основное отклонение элемента

10. Какая степень точности по нормам пятна контакта для зубчатого колеса, у которого точность изготовления 8-7-9-Bc?

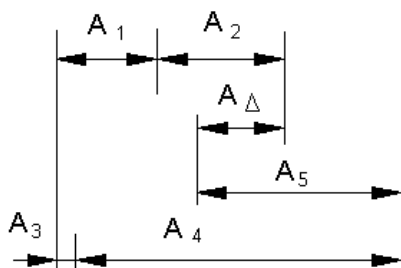
 7 B 8 9 c Bc

11. Что обозначает знак представленный на рисунке?



- Шероховатость поверхности полученной обработкой с удалением слоя материала
- Шероховатость поверхности без обработки
- Шероховатость поверхности полученной обработкой без удаления слоя материала
- Волнистость поверхности
- Шероховатость поверхности вид обработки которой не имеет значения

12. Какие звенья размерной цепи являются увеличивающими?

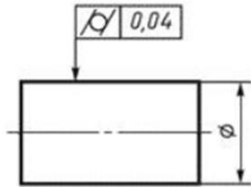


- A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>
- A<sub>Δ</sub>

- A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>
- A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>5</sub>

- A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>Δ</sub>
- A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>

13. Расшифруйте обозначение представленное на рисунке

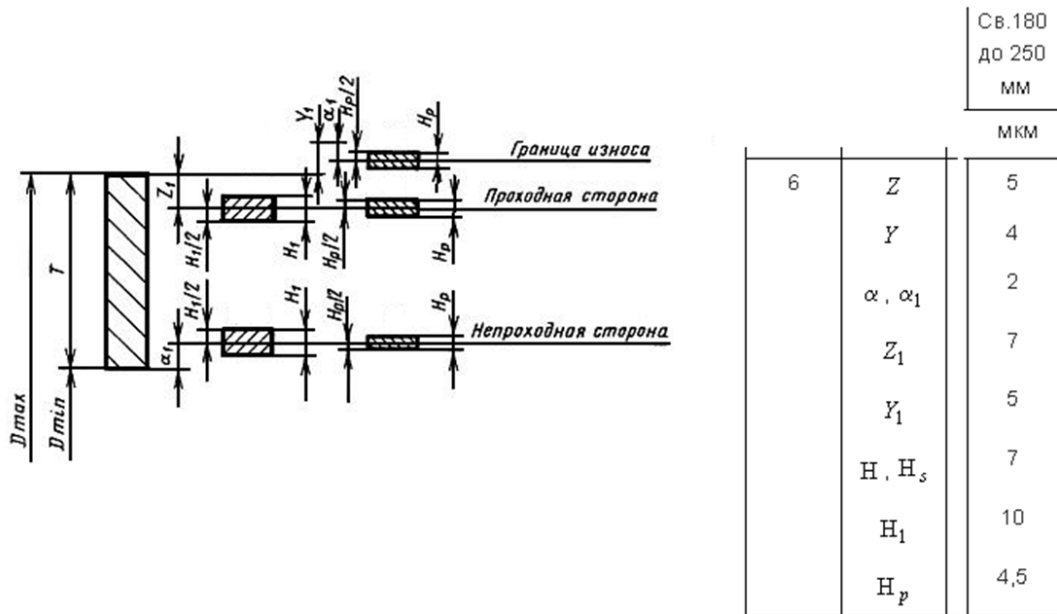


- Допуск круглости вала 0,04 мм, допуск независимый
- Допуск круглости вала 0,04 мм, допуск зависимый
- Допуск цилиндричности вала 0,04 мм, допуск независимый
- Допуск соосности вала 0,04 мм, допуск зависимый
- Допуск образующей вала 0,04 мм допуск независимый

14. Определить максимальный зазор в посадке 60H8/f8, если известно что основное отклонение вала (-30 мкм), а допуск IT8 равен 46 мкм

- 122 мкм
- 152 мкм
- 76 мкм
- 60 мкм
- 92 мкм
- 106 мкм

15. Рассчитать номинальный исполнительный размер проходной стороны калибра-скобы для контроля вала 182 h6 (IT6 = 29 мкм) пользуясь справочными данными представленными на рисунке.



- 181,959
- 181,988
- 181,998
- 182,027
- 182,017
- 182,022

16. Рассчитайте основные характеристики и постройте схему посадки Ø60 H7/g6

## 2.6 Рекомендации к написанию реферата.

В течение семестра в рамках выполнения самостоятельной работы студент должен выполнить не менее одного реферата. На тему предложенную преподавателем. Реферат выполняется на листах формата А4, тип шрифта – Times New Roman, размер шрифта – 14, интервал - 1. Объем реферата – 5-10 стр.

Допускается оформление в виде приложений кинематических схем, фотографий, чертежей и других дополнительных материалов. Для подготовки рефератов студенту предлагается воспользоваться источниками [1]- [6], а так же другой литературой соответствующего профиля и источниками коммуникационной сети Internet.

**Юго-Западный государственный университет**

**Кафедра машиностроительных технологий и оборудования**

### **Темы рефератов**

По дисциплине «Основы взаимозаменяемости в машиностроении»  
(наименование дисциплины)

#### **Тема1. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских соединений.**

1. Назначение посадок с зазором.
2. Назначение посадок с натягом и переходных.
3. Особенности построения посадок в системе ОСТ.
4. Расчет посадок для подшипников скольжения.
5. Международные стандарты ИСО как основа системы допусков и посадок.

#### **Тема2. Допуски и посадки подшипников качения.**

6. Назначение посадок для упорных подшипников.
7. Система обозначения подшипников качения.
8. Номенклатура подшипников зарубежных производителей.
9. Показатели точности подшипников качения.
10. Применение внесистемных посадок в подшипниковых узлах.

**Тема3. Расчет исполнительных размеров гладких предельных калибров.**

11. Типовые конструкции калибров-скоб.
12. Типовые конструкции калибров-пробок.
13. Контроль изделий с помощью калибров.
14. Особенности изготовления гладких предельных калибров.
15. Стандартизация гладких предельных калибров.

**Тема4. Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей.**

16. Назначение допусков формы и расположения поверхностей для деталей редукторов.
17. Схемы контроля отклонений формы поверхностей.
18. Схемы контроля отклонений расположения поверхностей.
19. Схемы контроля совместных отклонений формы и расположения поверхностей.
20. Назначение и расчет зависимых допусков.

**Тема5. Стандартизация шероховатости и волнистости поверхности.**

21. Государственные стандарты РФ определяющие параметры шероховатости поверхности
22. Методы контроля шероховатости поверхности.
23. Приборы для контроля шероховатости поверхности
24. Влияние шероховатости на качество поверхности.
25. Выбор параметров шероховатости и их численных значений.

**Тема6. Расчет допусков размеров входящих в размерные цепи.**

26. Достижение точности замыкающего звена методом регулирования.
27. Достижение точности замыкающего звена методом пригонки.
28. Достижение точности замыкающего звена методом групповой взаимозаменяемости.
29. Анализ конструкций деталей-компенсаторов.
30. Автоматизация расчетов допусков входящих в размерные цепи.

**Тема7. Основы взаимозаменяемости в машиностроении метрической резьбы, шлицевых и шпоночных соединений.**

31. Обозначение резьб различных типов на чертежах.
32. Основы взаимозаменяемости в машиностроении эвольвентных шлицов.
33. Методы контроля резьбовых соединений.
34. Методы контроля шлицевых соединений.

35. Методы контроля шпоночных соединений.

**Тема 8. Основы взаимозаменяемости в машиностроении цилиндрических зубчатых колес и передач, червячных передач**

36. Выбор степени точности зубчатых передач.

37. Параметры точности конических передач.

38. Параметры точности червячных передач.

39. Контроль точности зубчатых цилиндрических передач.

40. Приборы и приспособления для контроля точности зубчатых передач.

**Критерии оценки:**

- 5 баллов выставляется обучающемуся, если в процессе собеседования по теме даются исчерпывающие ответы на 3 заданных вопроса;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если в процессе собеседования по теме ответы на 3 заданных вопроса имеют определенные неточности или недостаточно развернуты или на 1 вопрос дан неправильный ответ;
- 0 балл выставляется обучающемуся, если в процессе собеседования по теме ответы на 2 заданных вопроса даны неправильные или односложные ответы;

### 3 Карта выполнения самостоятельной работы студента

Таблица 1 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских соединений.	1-3 недели	2
2	Допуски и посадки подшипников качения.	4-6 недели	2
3	Расчет исполнительных размеров гладких предельных калибров.	7-9 недели	1
4	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей.	10-11 недели	2
5	Стандартизация шероховатости и волнистости поверхности.	12-13 недели	1
6	Расчет допусков размеров входящих в размерные цепи.	14-15 недели	2
7	Основы взаимозаменяемости в машиностроении метрической резьбы, шлицевых и шпоночных соединений	16-17 недели	2
8	Основы взаимозаменяемости в машиностроении цилиндрических зубчатых колес и передач, червячных передач	17-18 недели	2
9	Курсовая работа	1-18 недели	40
10	Подготовка к экзамену	18 неделя	36
	Итого		90

Содержание расчетной части курсовой работы 30.....35  
стр.

Содержание графической части курсовой работы 5 (А3) лист.

Тема курсовой работы: «Выбор и расчет стандартных соединений узла» (по вариантам)

Таблица 2 – График выполнений курсовой работы

Разделы курсовой работы	Время выполнения (по неделям семестра)
Введение. Условные обозначения. Выбор и расчет параметров точности посадок гладких цилиндрических соединений	1-4 недели
Расчет исполнительных размеров гладких предельных калибров. Расчет параметров точности сложнопрофильных соединений (шлицевых, шпоночных, резьбовых)	5-8 недели
Выбор норм точности зубчатой передачи. Расчет размерных цепей.	9-12 недели
Оформление пояснительной записки и графической части работы	13-16 недели
Защита курсовой работы	17, 18 недели

Таблица 3. Контроль выполнения курсовой работы

№	Критерии оценки курсовой работы по балльно-рейтинговой системе	Количество баллов
1.	Формальные критерии (нормоконтроль) - оформление титульного листа, оглавления, заглавий текста; - оформление библиографии; - оформление приложений, иллюстраций; - грамматика, пунктуация и шрифтовое оформление проекта; - соблюдение графика и сроков сдачи законченной работы	0...20
2.	Содержательные критерии - соответствие заданию; - структура работы; - обоснование принятых конструкторских решений; - стиль изложения	0...40



3.	Защита курсового проекта - раскрытие содержания проекта; - структура и качество доклада; - ответы на вопросы по теме проекта	0...40
Итого		0...100

Для установления рейтинговой оценки по дисциплине используются следующие соотношения между оценками:

- «отлично» - 85 баллов
- «хорошо» - 70 баллов
- «удовлетворительно» - 50 баллов
- «зачтено» - 50 баллов

### Библиографический список

1. Емельянов С.Г. Основы взаимозаменяемости в машиностроении в машиностроении: учебное пособие/ С.Г. Емельянов, Е.А. Кудряшов, Е.И. Яцун, Е.В. Павлов, С.А. Чевычелов, С.А. Сергеев. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 440 с.
2. Учаев П.Н. Основы взаимозаменяемости в машиностроении: учебник/ П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, К.П. Учаева, О.С. Зубкова. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 268 с.
3. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М.: Машиностроение, 1986.
4. Палей М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 1/ М.А. Палей, А.Б. Романов, В. А. Брагинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2009. - 530 с.
5. Палей М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 2/М. А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2009. – 629 с.