



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра технологии оптического приборостроения



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
18 апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.05 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Доцент кафедры Технологии оптического приборостроения, к.н.,
доцент Голыгин Н. Х.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.01.2025, № 2/24-25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области нормирования требований, обеспе

чивающих правильное функционирование изделий в целом и необходимых при конструировании деталей и узлов оптических и оптико-электронных приборов и устройств.

Задачи изучения дисциплины:

- Задачей освоения дисциплины "Взаимозаменяемость и технические измерения" является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области нормирования требований, обеспечивающих правильное функционирование изделий в целом и необходимых при конструировании деталей и узлов оптических и оптико-электронных приборов и устройств..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 ПК-1. Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-1.1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Знать:

ПК-1.1/Зн1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-1.1/Зн2 Принцип выбора материалов для изготовления изделий приборостроения.

ПК-1.1/Зн3 Основные структуры сталей и сплавов. Свойства материалов, применяемых в приборостроении. Назначение сталей и сплавов, других материалов, используемых в приборостроении.

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-1.1/Ум2 Определять свойства и химический состав материалов, пользоваться справочной литературой и нормативными документами.

ПК-1.1/Ум3 Выбирать материалы для изготовления заготовок и деталей элементов приборостроения.

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-1.3 ПК-1.3. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия

ПК-3 ПК-3.Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и оптико-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем и приборов лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-3.1 ПК-3.1. Разрабатывает методики контроля качества выпускаемой оптической продукции

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Разрабатывает методики контроля качества выпускаемой оптической продукции

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Определяет перечень оборудования, необходимого для контроля качества выпускаемой оптической продукции

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Разрабатывает мероприятия по обеспечению качества, надёжности и безопасности оптической продукции на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.2 ПК-3.2. Определяет перечень оборудования, необходимого для контроля качества выпускаемой оптической продукции

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Разрабатывает методики контроля качества выпускаемой оптической продукции

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Определяет перечень оборудования, необходимого для контроля качества выпускаемой оптической продукции

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Разрабатывает мероприятия по обеспечению качества, надёжности и безопасности оптической продукции на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.3 ПК-3.3 Разрабатывает мероприятия по обеспечению качества, надёжности и безопасности оптической продукции на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Знать:

ПК-3.3/Зн1 Разрабатывает методики контроля качества выпускаемой оптической продукции

Уметь:

ПК-3.3/Ум1 Определяет перечень оборудования, необходимого для контроля качества выпускаемой оптической продукции

Владеть:

ПК-3.3/Нв1 Разрабатывает мероприятия по обеспечению качества, надёжности и безопасности оптической продукции на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.05 «Взаимозаменяемость и технические измерения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	72	2	17	34	21	Зачет
Всего	72	2	17	34	21	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение. Теоретические основы взаимозаменяемости. Основные понятия о размерах, отклонениях и допусках.	1	1			ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 1.1. Анализ теоретической модели растрового преобразователя.	1	1			
Раздел 2. Система допусков и посадок ИСО на линейные размеры. Нормирование требований к линейным размерам. Нанесение на чертежи.	1	1			ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 2.1. Решение задач по нанесению требований к линейным размерам на чертежах. Контрольная работа №1.	1	1			
Раздел 3. Нормирование требований к отклонению формы деталей.	1	1			ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 3.1. Решение задач по нанесению требований к отклонениям формы на чертежах.	1	1			
Раздел 4. Нормирование требований к отклонению взаимного расположения отдельных элементов деталей (поверхностей и осей) и сборочных единиц.	1	1			ПК-1.1
Тема 4.1. Решение задач по нанесению требований к отклонению расположения отдельных элементов деталей и узлов на чертежах.	1	1			
Раздел 5. Нормирование суммарных отклонений формы и расположения поверхностей элементов деталей.	1	1			ПК-1.1
Тема 5.1. Нанесение требований на чертежах.	1	1			
Раздел 6. Нормирование требований к шероховатости поверхностей.	1	1			ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 6.1. Нанесение требований на чертежах. Контрольная работа №2.	1	1			
Раздел 7. Расчет размерных цепей.	2			2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 7.1. Расчет размерных цепей.	2			2	
Раздел 8. Взаимозаменяемость угловых размеров.	1			1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 8.1. Практическое занятие №16. Разбор выполнения второй части курсовой работы.	1			1	
Раздел 9. Посадки подшипников качения.	1			1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 9.1. Посадки подшипников качения.	1			1	

Раздел 10. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.	1	1			ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 10.1. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.	1	1			ПК-3.2 ПК-3.3
Раздел 11. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.	1			1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 11.1. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.	1			1	ПК-3.2 ПК-3.3
Раздел 12. Нормирование точности зубчатых колес и передач.	5			5	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 12.1. Практическое занятие №17. Анализ схемы зубчатого редуктора. Разбор выполнения второй части курсовой работы.	5			5	ПК-3.2 ПК-3.3
Раздел 13. Методы измерений гладких размеров.	4		2	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 13.1. Методы измерений гладких размеров.	4		2	2	ПК-3.2 ПК-3.3
Раздел 14. Средства измерений. Устройство и калибровка. Классификация механических и оптических средств измерений. Универсальные средства измерений.	9	1	4	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 14.1. Средства измерений. Устройство и калибровка. Классификация механических и оптических средств измерений. Универсальные средства измерений.	9	1	4	4	
Раздел 15. Обеспечение единства измерений.	7	1	2	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 15.1. Обеспечение единства измерений.	7	1	2	4	ПК-3.2 ПК-3.3
Раздел 16. Правила выбора средств измерений.	3		2	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 16.1. Правила выбора средств измерений.	3		2	1	ПК-3.2 ПК-3.3
Раздел 17. Законы распределения случайных погрешностей.	5	2	3		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1
Тема 17.1. Законы распределения случайных погрешностей.	5	2	3		ПК-3.2 ПК-3.3

Раздел 18. Калибровка средств измерений. Измерение размеров детали. Расчет погрешностей по результатам измерений. Экспериментальное установление математической модели распределения погрешностей.	7	2	5		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 18.1. Калибровка средств измерений. Измерение размеров детали. Расчет погрешностей по результатам измерений. Экспериментальное установление математической модели распределения погрешностей.	7	2	5		
Раздел 19. Методы повышения точности средств измерений.	4	1	3		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 19.1. Методы повышения точности средств измерений.	4	1	3		
Раздел 20. Разработка чертежей с учетом результатов измерений размеров.	5	1	4		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 20.1. Разработка чертежей с учетом результатов измерений размеров.	5	1	4		
Раздел 21. Универсальные средства измерений с цифровым отсчетом.	4	1	3		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 21.1. Универсальные средства измерений с цифровым отсчетом.	4	1	3		
Раздел 22. Средства измерений параметров внешней и внутренней резьбы.	4	1	3		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 22.1. Средства измерений параметров внешней и внутренней резьбы.	4	1	3		
Раздел 23. Интерферометры для измерения больших и малых размеров.	3		3		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 23.1. Интерферометры для измерения больших и малых размеров.	3		3		
Итого	72	17	34	21	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение. Теоретические основы взаимозаменяемости. Основные понятия о размерах, отклонениях и допусках.

Тема 1.1. Анализ теоретической модели растрового преобразователя.

Лекция №1. Роль взаимозаменяемости и технических измерений в науке, технике и производстве.

Лекция № 2 Теоретические основы взаимозаменяемости.

Практическая работа №1. Анализ функциональной схемы на примере оптико-электронного растрового преобразователя.

Практическое занятие №1. Анализ теоретической модели растрового преобразователя.

Практическая работа №2. Решение практических заданий по назначению допусков на линейные размеры.

Раздел 2. Система допусков и посадок ИСО на линейные размеры. Нормирование требований к линейным размерам. Нанесение на чертежи.

Тема 2.1. Решение задач по нанесению требований к линейным размерам на чертежах. Контрольная работа №1.

Лекция №3-4. Система отверстия и система вала. Нормирование требований к линейным размерам.

Лекция №5. Нанесение требований на чертежи.

Практические работы №3-5. Решение практических заданий по назначению допусков на линейные размеры.

Контрольная работа №1.

Раздел 3. Нормирование требований к отклонению формы деталей.

Тема 3.1. Решение задач по нанесению требований к отклонениям формы на чертежах.

Лекция №6-7. Нормирование требований к отклонению формы деталей.

Практическое занятие №6-8. Решение задач по нанесению требований к отклонениям формы на чертежах.

Раздел 4. Нормирование требований к отклонению взаимного расположения отдельных элементов деталей (поверхностей и осей) и сборочных единиц.

Тема 4.1. Решение задач по нанесению требований к отклонению расположения отдельных элементов деталей и узлов на чертежах.

Лекция №8-9. Нормирование требований к отклонению взаимного расположения отдельных элементов деталей (поверхностей и осей) и сборочных единиц.

Практические занятия №9-11. Решение задач по нанесению требований к отклонению расположения отдельных элементов деталей и узлов на чертежах.

Раздел 5. Нормирование суммарных отклонений формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Тема 5.1. Нанесение требований на чертежах.

Лекция №10. Нормирование суммарных отклонений формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Практические занятия №12-13. Нанесение требований суммарных отклонений на чертежах.

Практические занятия №12. Нанесение требований на чертежах.

Практические занятия №13-15. Нанесение требований на чертежах.

Раздел 6. Нормирование требований к шероховатости поверхностей.

Тема 6.1. Нанесение требований на чертежах. Контрольная работа №2.

Лекция №11-12. Нормирование требований к шероховатости поверхностей.

Практические занятия №13-15. Нанесение требований шероховатости на чертежах.

Контрольная работа №2.

Раздел 7. Расчет размерных цепей.

Тема 7.1. Расчет размерных цепей.

Лекция №13. Правила расчета размерных цепей.

Раздел 8. Взаимозаменяемость угловых размеров.

Тема 8.1. Практическое занятие №16. Разбор выполнения второй части курсовой работы.

Разбор выполнения второй части курсовой работы.

Лекция №9. Взаимозаменяемость угловых размеров.

Практическое занятие № Разбор выполнения контрольных работ.

Раздел 9. Посадки подшипников качения.

Тема 9.1. Посадки подшипников качения.

Лекция №10. Выбор посадок подшипников качения.

Раздел 10. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.

Тема 10.1. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.

Лекция №11. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.

Раздел 11. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.

Тема 11.1. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.

Лекция №12. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.

Раздел 12. Нормирование точности зубчатых колес и передач.

Тема 12.1. Практическое занятие №17. Анализ схемы зубчатого редуктора. Разбор выполнения второй части курсовой работы.

Практическое занятие №16. Разбор выполнения второй части курсовой работы.

Лекция №13. Нормирование точности зубчатых колес и передач.

Практическое занятие №17. Анализ схемы зубчатого редуктора. Защита Курсовой работы.

Разбор выполнения второй части курсовой работы.

курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)

Раздел 13. Методы измерений гладких размеров.

Тема 13.1. Методы измерений гладких размеров.

Лекция №13. Методы измерений гладких размеров.

Практические занятия №18-19. Анализ методов измерений. Выдача деталей. Разработка эскиза выбранной детали.

Раздел 14. Средства измерений. Устройство и калибровка. Классификация механических и оптических средств измерений. Универсальные средства измерений.

Тема 14.1. Средства измерений. Устройство и калибровка. Классификация механических и оптических средств измерений. Универсальные средства измерений.

Лекция №14. Средства измерений. Классификация механических и оптических средств измерений.

Практическое занятие №20. Универсальные средства измерений. Устройство и методы работы штангенинструментов.

Раздел 15. Обеспечение единства измерений.

Тема 15.1. Обеспечение единства измерений.

Лекция №15. Закон обеспечения единства измерений.

Практическое занятие №21. Калибровка штангенинструментов.

Раздел 16. Правила выбора средств измерений.

Тема 16.1. Правила выбора средств измерений.

Лекция №15. Правила выбора средств измерений.

Практическое занятие №22. Калибровка гладких микрометров.

Раздел 17. Законы распределения случайных погрешностей.

Тема 17.1. Законы распределения случайных погрешностей.

Лекция №15. Законы распределения случайных погрешностей.

Практическое занятие №22. Калибровка гладких микрометров.

Раздел 18. Калибровка средств измерений. Измерение размеров детали. Расчет погрешностей по результатам измерений. Экспериментальное установление математической модели распределения погрешностей.

Тема 18.1. Калибровка средств измерений. Измерение размеров детали. Расчет погрешностей по результатам измерений. Экспериментальное установление математической модели распределения погрешностей.

Калибровка средств измерений. Измерение размеров детали. Расчет погрешностей по результатам измерений. Экспериментальное установление математической модели распределения погрешностей.

Лекция №15. Расчет погрешностей по результатам измерений.

Практическое занятие №22. Экспериментальное установление математической модели распределения погрешностей.

Раздел 19. Методы повышения точности средств измерений.

Тема 19.1. Методы повышения точности средств измерений.

Лекция №15. Методы повышения точности средств измерений.

Практическое занятие №23. Методы измерений размеров с помощью индикаторных головок на стойке.

Раздел 20. Разработка чертежей с учетом результатов измерений размеров.

Тема 20.1. Разработка чертежей с учетом результатов измерений размеров.

Лекция №24. Разработка чертежей с учетом результатов измерений размеров.

Практическое занятие №24. Измерение размеров выбранной детали.

Раздел 21. Универсальные средства измерений с цифровым отсчетом.

Тема 21.1. Универсальные средства измерений с цифровым отсчетом.

Лекция №25. Универсальные средства измерений с цифровым отсчетом.

Практическое занятие №25. Измерение размеров выбранной детали.

Раздел 22. Средства измерений параметров внешней и внутренней резьбы.

Тема 22.1. Средства измерений параметров внешней и внутренней резьбы.

Лекция №25. Средства измерений параметров внешней и внутренней резьбы.
Практическое занятие №26. Измерение размеров выбранной детали.

Раздел 23. Интерферометры для измерения больших и малых размеров.

Тема 23.1. Интерферометры для измерения больших и малых размеров.

Лекция №25. Интерферометры для измерения больших и малых размеров.
Практическое занятие №26. Защита чертежа детали.

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-1.3 ПК-3.3

Вопросы/Задания:

1. Вычислить допуск (в мкм) для размера $\varnothing 50K7$.

Дано: допустимые отклонения размера: +7 мкм и -18 мкм

2. Вычислить допуск для размера $\varnothing 10H8$

3. Вычислить допуск для размера $\varnothing 10H8$.

Дано: допустимое отклонение размера: +22 мкм.

4. Вычислить допуск для размера $\varnothing 18f8$

5. Вычислить допуск для размера $\varnothing 18f8$.

Дано: допустимые отклонения размера: -16 мкм и -43 мкм

6. Вычислить допуск для размера $\varnothing 50K7$

7. Как нормируется параметр Ra?

1. среднее арифметическое значение абсолютных отклонений в пределах базовой длины
2. среднее арифметическое по 10-ти точкам
3. разность между наибольшим и наименьшим отклонениями

8. Как нормируется параметр Ra?

1. Среднее арифметическое значение абсолютных отклонений в пределах базовой длины
2. Среднее арифметическое по 10-ти точкам
3. Разность между наибольшим и наименьшим отклонениями

9. Как нормируется параметр Rz?

1. Среднее арифметическое значение абсолютных отклонений в пределах базовой длины
2. Среднее арифметическое по 10-ти точкам
3. Разность между наибольшим и наименьшим отклонениями

10. Как нормируется параметр Rz?

1. среднее арифметическое значение абсолютных отклонений в пределах базовой длины
2. среднее арифметическое по 10-ти точкам
3. разность между наибольшим и наименьшим отклонениями

11. Что называют основным отклонением допуска?

1. верхнее отклонение вала
2. ближайшее отклонение от нулевой линии
3. нижнее отклонение отверстия

12. Что называют основным отклонением допуска?

1. Верхнее отклонение вала
2. Ближайшее отклонение от нулевой линии
3. Нижнее отклонение отверстия

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Смельцова И. Л. Теоретические основы аналитической химии: учебное пособие / И. Л. Смельцова, Я. А. Васина. - Теоретические основы аналитической химии - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - 59 с. - 978-5-528-00505-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131177.html> - Режим доступа: по подписке

2. Соколов В. П. Взаимозаменяемость и нормирование точности. Гладкие цилиндрические и резьбовые сопряжения: учебное пособие / В. П. Соколов. - Взаимозаменяемость и нормирование точности. Гладкие цилиндрические и резьбовые сопряжения - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 145 с. - 978-5-7937-1896-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/118369.html> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Голыгин Н.Х. Основы взаимозаменяемости: Учебное пособие для вузов / Н.Х. Голыгин, С.Е. Педь, П.В. Дружинин. - Изд-во МИИГАиК, 2020. - 316с.: ил. - 978-5-91188-079-8. - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.edu.ru/modules/> - Федеральный портал образование
2. <https://lib.miigaik.ru/> - Библиотека МИИГАиК
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Библиотека

4. <http://sdo.miigaik.ru/> - СДО

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

Принтер - 1 шт.

Сканер - 1 шт.

Станок М-106 п - 1 шт.

Станок сверлильный настольный - 1 шт.

Большой инструментальный микроскоп БМИ - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.