

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «28» июня 2024 г.
протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

Закрепленная кафедра Кафедра горного дела
Направление подготовки 21.05.04 Горное дело
Специализация Обогащение полезных ископаемых
Квалификация Горный инженер (специалист)
Форма обучения Очная
Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 45
часов на контроль 27
Семестр(ы) изучения 6

Формы контроля:
экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	18
Итого ауд.	72	72	72
Сам. работа	45	45	45
Часы на контроль	27	27	27
Итого:	144	144	144

Год набора 2024

Программу составил:
Казанцев Антон Александрович, зав. каф. ГД, к.т.н., доцент
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью



подпись



подпись

Романенко Екатерина Федоровна, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

Рабочая программа дисциплины
Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 5:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:
21.05.04 Горное дело, Обогащение полезных ископаемых, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024 г., протокол № 6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13.

Зав. кафедрой ГД




подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, к.т.н., доцент



подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«13» июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности; формирование базовых знаний о взаимозаменяемости деталей машин, системе допусков и посадок различных соединений, расчете размерных цепей, системе измерений, стандартизации и сертификации, навыков в использовании методов обработки результатов измерений и контроля качества продукции по направлению своей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. изучение требований по обеспечению качества промышленных изделий и технологических процессов, ознакомление с техническим законодательством;
2. изучение системы стандартизации взаимозаменяемости, норм и требований к содержанию стандартов и других нормативных документов;
3. практическое освоение методов расчета и выбора допусков и посадок различных соединений, расчета размерных цепей;
4. ознакомление с целями и объектами сертификации, как процедуры подтверждения соответствия продукции, правилами и порядком ее проведения;
5. ознакомление с основными положениями государственной системы стандартизации (ГСС);
6. изучение правил проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО		Обязательная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	
2.1.2	Математика 1	
2.1.3	Математика 2	
2.1.4	Математика 3	
2.1.5	Теоретическая механика	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Прикладная механика	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3	
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-16 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
Знать:	З-1. Основы метрологии; принципы построения и правила использования стандартов, комплексы стандартов, документации по сертификации; нормативно-правовых основ по стандартизации и сертификации, общей теории измерений и взаимозаменяемости
Уметь:	У-1. Проводить измерения и обрабатывать результаты; разрабатывать нормативную и техническую документацию; учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии, стандартизации и сертификации; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации
Владеть навыком:	Н-1. Применения нормативных документов по метрологии, стандартизации и сертификации; методами определения точности измерений
УК-2 Способен собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	З-1. Метрологические показатели и характеристики средств измерений; разновидности погрешностей измерений и источники их возникновения; требования стандартизации и метрологического обеспечения при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований
Уметь:	У-1. Обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем; выбрать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества

Владеть навыком:	Н-1. Анализировать законодательство Российской Федерации в области сертификации и оценивать степень соответствия материалов, зданий и сооружений, технологических процессов, оборудования, электрических, тепловых и вентиляционных установок и иных технических объектов					
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Метрология. Общие сведения о метрологии. Средства измерений	6	6			
1.1	Основные термины и понятия метрологии. Организационные основы метрологической службы. Система СИ. <i>/лекция/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
1.2	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. <i>/лекция/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
1.3	Виды погрешности измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Виды средств измерения. Эталоны, их классификация <i>/лекция/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2	Раздел 2. Основы стандартизации и взаимозаменяемости	6	62			
2.1	Сущность и содержание стандартизации. Применение нормативных документов и характер их требований. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. <i>/лекция/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.2	Номинальные и действительные размеры. Предельные размеры, предельные отклонения. <i>/лекция/</i>	6	4	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.3	Допуск размера поле допуска. Графическое изображение полей допусков. Нулевая линия <i>/лекция/</i>	6	4	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.4	Определение величины допуска, предельных размеров, графического изображения полей допусков по заданным размерам <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (У-1)	Л 1.1, Л 2.1 Л 3.2	
2.5	Соединения и их классификация. Сопрягаемые и свободные поверхности (размеры). Понятие терминов вал и отверстие. Понятие о посадках и определяющих их задачах. Обозначение размеров, допусков и посадок на чертежах для основных видов соединений. <i>/лекция/</i>	6	8	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.6	Изучение единых принципов построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин <i>/лекция/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (У-1)	Л 1.1, Л 2.1 Л 3.2	
2.7	Изображение схем расположения полей допусков по заданным посадкам <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (У-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.8	Расчет и выбор посадок с натягом <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.9	Расчет и выбор посадок с зазором <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.10	Расчет и выбор переходных посадок <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.11	Расчет и выбор допусков и посадок подшипников качения <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.12	Изображение схем расположения полей допусков угловых размеров и гладких конических соединений <i>/практика/</i>	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	

2.13	Изображение схем расположения полей допусков шпоночных соединений /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.14	Изображение схем расположения полей допусков шлицевых соединений /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.15	Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей и их обозначения на чертеже. Взаимосвязь между допуском размера и отклонениями от правильной геометрической формы. /лекция/	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.16	Нормирование точности зубчатых колес /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.17	Нормирование точности звездочек /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.18	Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонение формы плоских поверхностей. Отклонения от параллельности, перпендикулярности, наклона, симметричности, соосности, пересечения поверхностей. Радиальное, торцевое биение. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей. /лекция/	6	4	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.19	Изображение схем расположения полей допусков отклонений формы и расположения поверхности деталей /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.20	Расчет размерных цепей /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (Н-1)	Л 1.1, Л 2.1 Л 3.2	
2.21	Шероховатость поверхности (микронеровности поверхности). Критерии оценки шероховатости поверхности. Параметры шероховатости поверхности, направление неровностей и их обозначение. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах. /лекция/	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.22	Выполнение чертежей валов и осей /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.23	Выполнение чертежей зубчатых колес /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.24	Выполнение чертежей звездочек /практика/	6	2	УК-2, ОПК-16 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
2.25	Выполнение сборочного чертежа и оформление спецификации /практика/	5	2	УК-2, ОПК-16 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
3	Раздел 3. Основы сертификации	6	4			
3.1	Цели и задачи сертификации. Основные термины и понятия. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию. /лекция/	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1 Л 1.2	
3.2	Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации. /лекция/	6	2	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 2.1	
4	Самостоятельная работа студента	6	45			
4.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	6	36	УК-2, ОПК-16 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2	
4.2	Выполнение РГР «Расчет посадки с натягом»	6	9	УК-2, ОПК-16 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для проверки знаний:

1. Что такое метрология? Основные понятия и определения метрологии (метрология, измерение, физические величины, единство измерений, точность измерения, средство измерения, результат измерения, погрешность измерения).
2. Дать классификацию методов измерения.
3. Метрологическое обеспечение.
4. Что составляет юридическую, научно-техническую и организационные основы метрологического обеспечения)?
5. Дать понятие единству измерений.
6. Метрологические характеристики средств измерения. По каким критериям осуществляется выбор средств измерения.
7. Система физических величин и их единиц (СИ). Ее преимущества.
8. Понятие о точности измерения. Причины возникновения, способы снижения погрешности.
9. Как осуществляется воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров?
10. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
11. Виды погрешностей, возникающих при измерении и способы их снижения.
12. Понятие о стандартизации. Дать определение стандарту. Цели стандартизации.
13. Укажите области применения стандартизации в Российской Федерации.
14. Принципы стандартизации. Организация работ по стандартизации.
15. Что такое техническое регулирование.
16. Перечислите документы в области стандартизации и требования к ним.
17. Международная система стандартизации (ИСО).
18. Дать понятие унификации продукции и агрегатированию.
19. Как осуществляется международное сотрудничество в области стандартизации. Требования стандартизации к импортируемой продукции.
20. Как осуществляется применение международных стандартов на территории Российской Федерации.
21. Дать понятие комплексной и опережающей стандартизации.
22. Международная система стандартизации (ИСО). Цели и задачи.
23. Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости (полная, неполная, внутренняя, внешняя).
24. Дать определения: размеру, номинальному, действительному, истинному, предельным размерам, отклонениям, допуску, полю допуска, нулевой линии. Обозначение на чертежах.
25. Что называется посадкой? Виды посадок. Обозначение.
26. Дать определения основному отверстию и валу. Для чего используются эти понятия?
27. Посадки в системе отверстия и вала. Какая система посадок является предпочтительной и почему?
28. Выбор допусков и посадок (методы прецедентов, подобия, расчетный метод).
29. Построить схему расположения полей допусков для посадок с натягом, с зазором и переходных (в системе отверстия и в системе вала).
30. Признаки ЕСДП. С какой целью размеры в ЕСДП разбивают на диапазоны и интервалы.
31. Дать понятие единице допуска, качеству, степени точности.
32. Что такое качество продукции?
33. Что понимается под оценкой качества?
34. Система качества по ИСО 9000.
35. Процессы жизненного цикла продукции, «треугольник качества».
36. Основные понятия сертификации. Правовые основы подтверждения соответствия. Принципы сертификации.
37. Цели и задачи сертификации.
38. Формы подтверждения соответствия. В каких случаях применяется добровольная, а в каких обязательная сертификация. Схемы сертификации.
39. Органы по сертификации и их аккредитация.
40. Общие критерии обеспечения качества сертификации.
41. Каким образом осуществляется аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
42. Расскажите о двух формах обязательного подтверждения соответствия.
43. Укажите внешние и внутренние причины для сертификации систем менеджмента качества.
44. Правила и порядок сертификации систем менеджмента качества

Вопросы для проверки умений и навыков:

1. Определите численное значение отклонений размера 50 H7, D11, u8, Js6, g5.
2. Определите поле допуска по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям: $10^{+0,100}$, $200_{-0,300}$, $160_{-0,027}$, 450 ± 20 .
3. Определите годность валов по результатам их измерения если действительный размер 23,98, а номинальный размер $24_{-0,14}$, 105,002 и $105_{-0,023}$, 314,5 и $315_{-0,34}$, 96,5 и $95_{-0,46}$.
4. Выполните эскиз с изображением поля допуска по заданным номинальным размерам и полям допусков: 25H7, 50F7, 65u8, 40E9, 75e8, 90D11, 8k6, 30p6.
5. Определите к какому типу относятся указанные посадки: 140D11/h11, 55H6/k5, 110E8/js6, 65K7/h5.
6. Определите параметр шероховатости Rz по результатам обработки увеличение принять равным 1: $h_1 \dots h_{10} = 33,7, 37,8, 32,15, 22,6, 30,12$; $h_1 \dots h_{10} = 66,16, 75,15, 65,28, 47,13, 58,23$.
7. Выполнить эскиз с указанием отклонения от параллельности бруска размером 160x40мм по 1 степени точности по ГОСТ 24643.
8. Выполнить эскиз с указанием отклонений формы и (или) расположения поверхностей трехступенчатого вала (ступень А, ступень Б, ступень В, в любом порядке) с допуском радиального биения поверхности В относительно общей оси поверхностей А и Б.
9. Выполнить эскиз с указанием отклонений формы и (или) расположения поверхностей двухступенчатого вала (ступень А, ступень Б) с допуском полного торцевого биения поверхности Б относительно поверхности А в 0,01 мм. Обозначить шероховатость поверхности А – Rz40, остальных – Rz80.
10. Выполнить эскиз с указанием отклонений формы и (или) расположения поверхностей двухступенчатого вала (ступень А, ступень Б) с допуском соосности поверхности А и Б 0,2 мм.
11. Выполнить эскиз с указанием отклонений формы и (или) расположения поверхностей трехступенчатого вала (ступень А, ступень Б, ступень В, в любом порядке) с допуском на отклонение от параллельности поверхностей А и Б относительно поверхности В. Обозначить шероховатость всех поверхностей Ra1,6.
12. Расшифровать обозначения: d-8 x 36H7/e8 x 40H12/a11 x 7D9/f7; M12x0.75-8g.
13. Определите допуск радиального биения зубчатого венца зубчатого колеса если кинематическая степень точности – 8, делительный диаметр 150 мм, модуль 2,5.
14. Чему равно верхнее отклонение допуска замыкающего звена если сумма всех верхних отклонений увеличивающих звеньев равно 1400 мкм, а сумма всех нижних отклонений уменьшающих звеньев 1000 мкм?

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Определение величины допуска, предельных размеров, графического изображения полей допусков по заданным размерам
2. Изучение единых принципов построения систем допусков и посадок для типовых соединений деталей машин
3. Изображение схем расположения полей допусков по заданным посадкам
4. Расчет и выбор посадок с натягом
5. Расчет и выбор посадок с зазором
6. Расчет и выбор переходных посадок
7. Расчет и выбор допусков и посадок подшипников качения
8. Изображение схем расположения полей допусков угловых размеров и гладких конических соединений
9. Изображение схем расположения полей допусков шпоночных соединений
10. Изображение схем расположения полей допусков шлицевых соединений
11. Нормирование точности зубчатых колес
12. Изображение схем расположения полей допусков отклонений формы и расположения поверхности деталей
13. Расчет размерных цепей
14. Выполнение чертежей валов и осей
15. Выполнение чертежей зубчатых колес
16. Выполнение чертежей звездочек
17. Выполнение сборочного чертежа и оформление спецификации
18. Выполнение РГР «Расчет посадки с натягом»

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня и 1 практический вопрос (задачу) по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.
Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)	
<ul style="list-style-type: none"> Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 6 семестре. Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 36 занятий), итого не более 18 баллов; выполнение практических работ – работы 2.4, 2.6, 2.7, 2.12, 2.13, 2.14 – по 1 баллу, итого не более 6 баллов; выполнение практических работ – работы 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.16, 2.17, 2.19, 2.20 – по 2 балла, итого не более 16 баллов; выполнение практических работ – работы 2.22, 2.23, 2.24, 2.25 – по 5 баллов, итого не более 20 баллов. <p>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</p> <ul style="list-style-type: none"> Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. Методика расчета оценки на экзамене. <p>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)</p>	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л 1.1</i>	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов	Метрология, стандартизация и сертификация	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79065	Москва : Московский государственный горный университет, 2003. – 784 с. ISBN 5-7418-00201-X
<i>Л 1.2</i>	Фещенко, В.Н.	Обеспечение качества продукции в машиностроении: учебник	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 789 с. : ил., табл., схем. ISBN 978-5-9729-239-2.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л 2.1</i>	Лифиц, И.М.	Стандартизация, метрология и сертификация : Учебник / И.М. Лифиц . – 4-е изд., перераб.и доп.	ГФ НИТУ «МИСиС»	М. : Юрайт-Издат, 2004 . – 335 с. : твердая . - ISBN 5-948791-88-2
<i>Л 2.2</i>	Попова, Г.Н.	Машиностроительное черчение : справочник	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=12956 <u>3</u>	Санкт-Петербург : Политехника, 2011. – 478 с. : схем., табл., ил. ISBN 978-5-7325-0993-9
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э 1	https://openedu.ru/course/misis/METROL/ – онлайн-курс НИТУ «МИСиС» по метрологии
Э 2	www.google.ru
6.3. Перечень программного обеспечения	
П 1	WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc
П 2	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<p>Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
<p>При изучении Раздела 1 дисциплины необходимо усвоить основные понятия и термины по метрологии. Научиться правильно осуществлять выбор измерительных средств. Знать основные виды универсальных измерительных приборов и их основные метрологические характеристики.</p> <p>При изучении Раздела 2 дисциплины необходимо усвоить принцип функциональной взаимозаменяемости, который имеет большое значение при массовом выпуске изделий, работающих при определенных параметрах с заданной долговечностью и надежностью.</p> <p>Четко усвоить понятия и терминологию по размерам, допускам и посадкам. Понять единые принципы построения систем допусков и посадок, установить зависимость различных точностных параметров от технологических факторов. Следует четко представить необходимость нормирования точности размера, формы взаимного расположения поверхностей, а также волнистости и шероховатости поверхностей. Понять, что такое отклонения геометрических параметров деталей. Представлять какие методы и задачи расчета размерных цепей. Представлять преимущества и недостатки различных методов расчета размерных цепей. Уметь проводить анализ различного количества взаимосвязанных линейных размеров, принадлежащих одной детали или ряду деталей, которые образуют узел, выполняющий в машине определенные функции. Иметь представление о принципах обеспечения взаимозаменяемости резьбовых соединений. Уметь пользоваться системой допусков и посадок для резьбовых соединений.</p> <p>Ознакомиться с основными параметрами зубчатых передач. Обратит внимание на требования, обеспечивающие взаимозаменяемость зубчатых передач. Знать сколько степеней точности имеется и какие нормы точности входят в каждую степень точности ГОСТ 1643, а также комплексные и дифференцированные показатели каждой нормы точности и их контроль. Разобраться в значении бокового зазора, кинематической точности, плавности и полноты контакта зубчатой передачи. Уметь пользоваться системой допусков для зубчатых передач по стандартам и оформлять рабочие чертежи зубчатых колес.</p> <p>Ознакомиться со стандартами на шпоночные и шлицевые соединения. Обратит внимание на систему допусков и посадок этих соединений и связь этой системы с системой допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Необходимо уяснить зависимость метода центрирования от технологических операций изготовления шлицевых соединений. Уметь строить схемы расположения полей допусков для всех параметров шлицевого соединения.</p> <p>Ознакомиться с основными понятиями и показателями качества продукции. Необходимо ознакомиться со стандартами ИСО серии 9000.</p> <p>При изучении Раздела 3 дисциплины необходимо усвоить основные понятия и термины по сертификации. Ознакомиться с определением сертификации. Видами сертификации. Перечнем НТД на сертифицируемую продукцию. Порядок проведения сертификации. Правила по сертификации в Российской Федерации гармонизированы с действующими международными нормами и правилами, изложенными в руководствах Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК), международных стандартах ИСО серии 9000 и 10000... осуществляющих работы по сертификации.</p> <p>Необходимо ознакомиться с «Федеральным законом о техническом регулировании».</p>	