

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация

Закреплена за кафедрой	Базовых дисциплин
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Металлургия черных металлов
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 5 14
самостоятельная работа	126

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	126	126	126	126
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Ст.препод., Лукоянова С.М.

Рабочая программа

Метрология, стандартизация и сертификация

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-25 ЗО.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС"
26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2025 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	Ознакомить с существующей нормативной документацией, устанавливающей точностные требования в машиностроении, правильно выбирать нормируемые объекты и необходимые требования;					
1.2	Научить правильно выбирать нормируемые стандартами параметры, наиболее полно характеризующие эксплуатационные свойства нормируемых элементов с учетом технологических причин появления погрешностей и возможностей измерения.					
1.3	Научить пользоваться универсальными и специальными средствами измерения;					
1.4	Рассчитывать допуски на размеры, зазоры и натяги в соединении деталей в соответствии с их функциональным назначением;					
1.5	Составлять и рассчитывать размерные цепи; читать точностные требования, указанные на чертежах обозначениями;					
1.6	Правильно оформлять чертежи с указанием точности отдельных элементов деталей.					
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Математика					
2.1.2	Материаловедение 1 часть					
2.1.3	Электротехника и электроника					
2.1.4	Теоретическая механика					
2.1.5	Информатика					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Часть 1					
2.2.2	Детали машин					
2.2.3	Оборудование металлургических цехов					
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Часть 2					
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					
2.2.6	Проектирование металлургических цехов					
2.2.7	Научно-исследовательская работа					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения						
УК-2.2: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений						
Знать:						
УК-2.2-31 основные понятия и принципы построения современной системы допусков и посадок для гладких соединений, основные понятия о национальных и международных стандартах; метрологические нормы и правила.						
Уметь:						
УК-2.2-У1 выбирать:средства измерения и контроля геометрических параметров деталей;применять правила проведения контроля и испытаний;						
Владеть:						
УК-2.2-В1 навыками самостоятельной работы с технической литературой для поиска информации о решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью;						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Взаимозаменяемость.					

1.1	Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов. Понятия о точности (в технике) и погрешности размера. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки. Основные отклонения для образования посадок. Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей. /Лек/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
1.2	Подготовка к выполнению ДЗ1. "Расчет посадок с натягом заданного соединения". Подготовка к выполнению ДЗ2 "Расчет посадок с зазором заданного соединения". /Пр/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.3	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ1, ДЗ2. /Ср/	5	22	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
1.4	Обеспечение взаимозаменяемости при проектировании, производстве и эксплуатации. Основные отклонения для образования посадок. Принципы построения допусков и посадок. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения. Система допусков и посадок для подшипников качения. /Лек/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2	
1.5	Подготовка к выполнению Контрольная работа №1 "Допуски и посадки". /Пр/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
1.6	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	5	22	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2	
1.7	Размерные цепи - термины и определения. Классификация размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	
1.8	Освоение методов расчета размерных цепей. Подготовка к выполнению Контрольной работы №2 "Размерные цепи! /Пр/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
1.9	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению Контрольной работы "Размерные цепи". /Ср/	5	22	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
	Раздел 2. Стандартизация					
2.1	Краткая история развития стандартизации. Нормативно-правовая основа стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Основные функции и методы стандартизации. Опережающая стандартизация. Стандартизация и качество продукции. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
2.2	Контрольная работа №3 по разделу "Стандартизация" в форме тестирования /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
2.3	Освоение лекционного материала с конспектом, презентацией и литературными источниками. Выполнение Контрольной работы в форме тестирования. /Ср/	5	20	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
	Раздел 3. Основы метрологии и технических измерений					

3.1	Понятие о метрологии. Физическая величина. Система единиц физических величин. Классификация методов и средств измерений. Международная система единиц физических величин. /Лек/	5	0,5	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
3.2	Контрольная работа №4 по разделу "Основы метрологии" в форме тестирования. /Пр/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
3.3	Виды и методы измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. /Лек/	5	0,5	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
3.4	Контрольная работа №5 по разделу "Технические измерения" в форме тестирования /Пр/	5	1	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
3.5	Метрологическая аттестация средств измерений. Погрешности измерений. Метрологическое обеспечение изделий на разных стадиях их жизненного цикла. /Лек/	5	0,5	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
3.6	Самостоятельная работа по освоению лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	5	20	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
	Раздел 4. Основы сертификации. Подтверждение соответствия					
4.1	Цели и задачи подтверждения соответствия. Системы сертификации и подтверждения соответствия. Схемы декларирования и сертификации. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
4.2	Сертификация систем менеджмент качества. Международная практика сертификации. Сертификация производства. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
4.3	Контрольная работа №6 по разделу "Основы сертификации. Подтверждение соответствия" в форме тестирования. /Пр/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
4.4	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к контрольной работе №6(тестирование) по разделу "Основы сертификации. Подтверждение соответствия". /Ср/	5	20	УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Примеры вопросов для подготовки к зачету с оценкой

Вопросы к разделу 1 Взаимозаменяемость

1. Что понимают под взаимозаменяемостью деталей и составных частей в машиностроении? Виды взаимозаменяемости.
2. Полная и неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость.
3. Функциональная взаимозаменяемость.
4. Какие размеры называются номинальными, действительными и предельными? Ваше понимание этих определений.
5. Что такое допуск, поле допуска, единица допуска, квалитет?
6. Как определяется величина допуска по заданным предельным размерам, а также по отклонениям?
7. Общее количество, обозначение и примерное назначение квалитетов.
8. Основные отклонения: общее количество, обозначение, примерное расположение относительно нулевой линии.
9. Что называется верхним, нижним и действительным отклонениями.
10. Что называется размерной цепью? Классификация размерных цепей.
11. Что такое исходное и замыкающее звенья размерной цепи?

12. Признаки уменьшающих и увеличивающих звеньев размерной цепи.
13. Что известно и что определяется в размерных цепях при решении прямой и обратной задач?

Вопросы к разделу 2 Стандартизация

1. Цели и задачи стандартизации.
2. Основные международные организации по стандартизации.
3. Система российских организаций по стандартизации.
4. Когда применяют и в чем сущность селективного отбора и групповой сборки деталей?
5. Принцип предпочтительности; ряды предпочтительных чисел.
6. Унификация и агрегатирование машин. Показатели их уровня.
7. Роль стандартизации в повышении качества изделий.
8. Внедрение и пересмотр стандартов.
9. Дайте определение "качество"; влияние качества на конкурентоспособность продукции.

Вопросы к разделу № 3 Основы метрологии и технические измерения:

1. Основные задачи метрологии.
2. Для чего нужны государственный метрологический надзор и контроль, метрологические службы и организации?
3. Основные группы средств измерения.
4. Понятие мера.
5. Шкалой, длина деления шкалы, пределы измерения.
6. Прямые и косвенные методы измерения. Понятие мера.
7. Контактные и бесконтактные методы измерения. Понятие мера.
8. Дифференцированные (по элементам) и комплексные методы измерения.
9. Инструментальные погрешности измерения.
10. Характерные особенности микрометрических инструментов.
11. Значение и задачи, решаемые выбором средств измерений.
12. Понятие об автоматических средствах измерения.

Вопросы к разделу №4 Основы сертификация. Подтверждение соответствия.

1. Дайте определение понятия « качество»; влияние качества на конкурентоспособность продукции.
2. Назовите главные показатели качества продукции.
3. Сертификация продукции.
4. Основные работы по подготовке и проведению сертификации.
5. Продукция, подлежащая обязательной сертификации.
6. Назовите общие требования к приемке органов по сертификации?
7. Требования предъявляемые к стандартам по сертификации продукции.
8. Требования предъявляемые к качеству испытаний при сертификации продукции.
9. Сертификаты и знаки соответствия, их роль в международной торговле.
10. Участники сертификации.
11. Аккредитация испытательной лаборатории(центра).
12. Цели, задачи и основные правила сертификации продукции и услуг.
13. Назначение обязательной и добровольной сертификация.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Домашнее задание №1 "Расчет посадок с натягом заданного соединения"

Домашнее задание №2 "Расчет посадок с зазором заданного соединения"

Контрольная работа №1 "Расчет размерных цепей"

Контрольная работа №2 Допуски и посадки. Решение задач

Контрольная работа №3 по разделу "Стандартизация" в форме тестирования

Вопросы к контрольной работе:

1. Что понимается под процессом стандартизации?
2. Цели и задачи стандартизации.
3. Система российских организаций по стандартизации.
4. Что такое стандарт? Категории стандартов и их краткая характеристика.
5. Виды стандартов, их характеристика.
6. Внедрение и пересмотр стандартов.
7. Основные международные организации по стандартизации.
8. Основные принципы, определяющие научную организацию работ по стандартизации.
9. Принцип предпочтительности; ряды предпочтительных чисел.
10. Параметрический ряд, главный и основные параметры.
11. Систематизация и симплификация предметов, явлений и понятий.
12. Стандартизация параметрических рядов машин.
13. Унификация и агрегатирование машин. Показатели их уровня.
14. Виды унификации: внутриразмерная, межразмерная, межтипная, заводская и отраслевая.
15. Комплексная стандартизация.
16. Опережающая стандартизация.

17. Роль стандартизации в повышении качества изделий.
18. Роль стандартизации в повышении экономичности производства.

Контрольная работа №4 по разделу "Основы метрологии" в форме тестирования.

Вопросы к контрольной работе:

1. Что такое метрология.
2. Цели осуществления измерения.
3. Что означает "физическая величина".
4. Действительное значение физической величины.
5. Эталоны единиц физической величины.
7. Методы измерения применяемые в промышленности.
8. Поверочная схема.
9. Цель выполнения обработки результатов измерений.
10. Количество значащих цифр -после запятой содержит результат.
11. Этапы жизненного цикла изделия.
12. Поверка и кто имеет право выполнять поверку средств измерения.
13. Организации, входящие в метрологическую службу РФ.
14. Основные физические величины международной системы единиц, их условные обозначения.

Контрольная работа №5 по разделу "Технические измерения" в форме тестирования.

Вопросы к контрольной работе:

1. Что называется метрологией и какие основные задачи она решает?
2. Для чего нужны государственный метрологический надзор и контроль, метрологические службы и организации?
3. На какие основные группы делятся средства измерения?
4. Что называется мерой? Привести примеры.
5. Что называется шкалой, длиной деления шкалы, пределами измерения?
6. Что называется чувствительностью и порогом чувствительности?
7. Прямые и косвенные методы измерения.
8. Что такое нестабильность показаний?
9. Абсолютные и относительные методы измерения.
10. Контактные и бесконтактные методы измерения.
11. Дифференцированные (по элементам) и комплексные методы измерения.
12. Систематические погрешности измерения.
13. Случайные погрешности измерения.
14. Грубые погрешности измерения.
15. Инструментальные погрешности измерения.
16. Погрешности метода измерений и отсчитывания.
17. Сохранение единства мер.
18. Понятие о пассивном и активном контроле.
19. Плоскопараллельные концевые меры длины.

Контрольная работа №6 по разделу "Основы сертификации. Подтверждение соответствия" в форме тестирования

Вопросы к контрольной работе:

1. Влияние качества на конкурентоспособность продукции?
2. Главные показатели качества продукции.
3. Сертификация продукции.
4. Назовите основные работы по подготовке и проведению сертификации.
5. Продукция подлежащая обязательной сертификации.
6. Общие требования к приемке органов по сертификации.
7. Требования предъявляемые к стандартам по сертификации продукции.
8. Требования предъявляемые к качеству испытаний при сертификации продукции.
9. Сертификаты и знаки соответствия и какова их роль в международной торговле?
10. Кто является участниками сертификации?
12. Какие функции выполняет орган по сертификации.
13. Что представляет собой нормативно- техническое обеспечение сертификации?
14. Что такое аккредитация испытательной лаборатории(центра)?
15. Кому необходима информация о результатах сертификации?
16. Назовите цели, задачи и основные правила сертификации продукции и услуг?
17. Для чего предназначены обязательная и добровольная сертификация?
18. Организационная структура государственной системы сертификации.
19. Что такое «заявление о соответствии».
20. Каков общий порядок аттестации производств сертифицированной продукции?

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены. Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в оформлении заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачета с оценкой.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

а) "отлично"-студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительную литературу;

б) "хорошо"-студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению на практике. четко излагает материал;

в) "удовлетворительно"-студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемым после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) "неудовлетворительно"-студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Зайцев С.А., Толстов А.Н. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Грибанов Д.Д., Курганов А.Д.	Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник	Электронный каталог	Москва Академия, 2009
Л1.2	Веремеевич А.Н., под ред. С.М. Горбатьюка Веремеевич А.Н.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник	Электронный каталог	Москва Издательский Дом "МИСиС", 2015
Л1.3	Димов Ю.В. Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Электронный каталог	Питер СПб: Питер, 2006

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Веремеевич А.Н.	Метрология, стандартизация и сертификация. Раздел: Основы взаимозаменяемости: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 2004
Л2.2	Схиртладзе А.Г, Радкевич Я.М. Схиртладзе А.Г, Радкевич Я.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Герасимова Е.Б.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие	Электронный каталог	Москва ФОРУМ, ИНФРА-М, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.	https://lms.misis.ru/enroll/9G73NW
----	---	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	MS Teams

П.3	ОС Windows		
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных			
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/		
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php		
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/		
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
Ауд.	Назначение		Оснащение
12	Метрология, стандартизация и сертификация	и	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска
6	Метрология, стандартизация и сертификация	и	комплект тематических презентаций, доступ к компьютерам, доступ к интернету
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ			
Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается тестированием, решением задач и проработкой вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point. В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом. Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации. 1. Посещать все виды занятий. 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams. 3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas). 4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет. 5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas. Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)			