МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО
Факультет технологии конструкционных материалов
Декан Крохалев А.В.
г.

Метрология,стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология машиностроения**

Учебный план Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль **Литейное производство черных и цветных металлов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.35	64.35	64.35	64.35
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Макарова Ольга Александровна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Метрология,стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:
Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль: Литейное производство черных и цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технология машиностроения

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Чигиринский Юлий Львович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет технологии конструкционных материалов
Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является дать студентам знания, умения и навыки, необходимые для решения задач в области организационно-управленческой деятельности, производственно технологической деятельности, научно-исследовательской деятельности, проектно-конструкторской деятельности в которых используются методы и средства измерений физических величин, испытаний и контроля.
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:
1) освоение терминов и определений взаимозаменяемости, изучение действующей нормативно-технической документации;
2)освоение методов расчета допусков и посадок основных сопряжений,;
3)освоение методов построения и расчётов схем размерных цепей деталей;
4)освоение методов нормирования и оценки микронеровностей поверхностей деталей;
5)изучение и освоение способов достижения заданных уровней точности проектируемых и изготавливаемых деталей, приборов, механизмов, машин;
6)освоение методов метрологического обоснования и подтверждения заданных параметров точности изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Техническая механика (детали машин)
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Математика
2.1.5	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.6	Технология конструкционных материалов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изучение дисциплины базируется на результатах обучения по следующим дисциплинам учебного плана: математика; физика; математическая статистика.
2.2.2	Основы проектной деятельности
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1: Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
Результаты обучения: Студент должен знать правовые нормы
УК-2.2: Владеет методиками постановки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах
Результаты обучения: Студент должен знать методики постановки цели и уметь определять стоимость проекта.
УК-2.3: Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ с учетом ограничений, в т.ч. и правовых
Результаты обучения: Студент должен уметь анализировать анализировать варианты решений с учетом ограничений.
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-4.1: Умеет обоснованно применять методы метрологии и стандартизации, выбирать средства измерений для конкретных условий применения
Результаты обучения: Студент должен уметь применять и выбирать средства измерений для конкретных условий
ОПК-4.2: Владеет методами обработки результатов измерений
Результаты обучения: Студент должен уметь обрабатывать результаты измерений
ОПК-4.3: Планирует программу экспериментов с учтом особенностей изучаемого объекта и средств измерения
Результаты обучения: Студент должен уметь планировать эксперименты
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли

ОПК-7.1: Владеет навыками работы и применения стандартов и иной документации, регламентирующей методики проведения испытаний и исследований				
Результаты обучения: Студент должен уметь работать со стандартами				
ОПК-7.2: Умеет оформлять результаты измерений и исследований, систематизировать их и хранить				
Результаты обучения: Студент должен уметь оформлять и анализировать результаты измерений				
ОПК-7.3: Умеет вести документацию, связанную с оформлением прав на интеллектуальную собственность				
Результаты обучения: Студент должен уметь оформлять права на интеллектуальную собственность				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Форма контроля**
1	**Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИИ.**			
1.1	Понятие о физических величинах. /Тема/	5	0	Ко К Э
1.1.1	Классификация физических величин и их единицы. Объекты и средства измерения.Принципы, виды и методы измерений. Элементы и этапы измерительного процесса. /Лек/	5	2	
1.2	Постулаты метрологии. /Тема/	5	0	Ко К Э
1.2.1	Метрологические показатели средств измерений. Виды шкал средств измерения. /Лек/	5	1	
1.3	Испытание и контроль. /Тема/	5	0	Ко К Э
1.3.1	Уравнение измерения. Виды испытания и контроля. /Лек/	5	1	
2	**Раздел 2. ТЕОРИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**			
2.1	Системы единиц физических величин.Единство измерений. /Тема/	5	0	Ко К Э
2.1.1	Системы единиц физических величин, основные и производные единицы, системные и внесистемные. Понятие о единстве измерений, основы и методы обеспечения единства измерения. /Лек/	5	2	
2.1.2	Измерение действительных размеров детали штангенциркулем, микрометром, угломеров, штангенглубомером /Лаб/	5	2	
2.2	Эталоны и проверка средств измерения. /Тема/	5	0	Ко К Э
2.2.1	Воспроизведения единиц физических величин и передачи из размеров. Эталоны единиц физических величин. Проверка средств измерения, проверочные схемы. /Лек/	5	2	
3	**Раздел 3. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ**			
3.1	Классификация погрешностей, источники их образования. /Тема/	5	0	
3.1.1	Принципы оценивания погрешностей. Методы обнаружения систематических погрешностей, законы их распределения. /Лек/	5	2	
3.2	Законы распределения. /Тема/	5	0	
3.2.1	Параметры законов рассеивания. Точечные оценки законов рассеивания. Доверительный интервал и доверительная вероятность. /Лек/	5	2	
3.2.2	Определение вида закона распределения по выборке. Проверка гипотезы. /Пр/	5	2	
4	**Раздел 4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.**			
4.1	Систематические погрешности и грубые ошибки /Тема/	5	0	Ко К Э
4.1.1	Методы устранения систематических погрешностей. Вычисление систематических не исключенных погрешностей. Грубые ошибки, методы и критерии их исключения. /Лек/	5	2	
4.1.2	Определение ошибки измерений, определение доверительной вероятности при нормативной ошибке. /Пр/	5	2	
4.2	Определение погрешностей. /Тема/	5	0	Ко К Э
4.2.1	Дополнительные погрешности. Определение случайной погрешности. Определение суммарной погрешности измерения. Классы точности приборов, определение погрешностей по классам точности. /Лек/	5	2	
4.2.2	Определение ошибки измерения по классам точности прибора. /Пр/	5	2	
5	**Раздел 5. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**			
5.1	Понятие о точности размера и схема представления чертежного размера. /Тема/	5	0	
5.1.1	Виды соединений деталей машин, виды посадок. Единая система допусков и посадок, принципы ее образования. /Лек/	5	4	

5.1.2	Контроль деталей с помощью универсальных измерительных средств /Лаб/	5	2	
5.1.3	Допуск размера. Схема поля допуска. Посадка, допуск посадки. Поле допуска посадки. Условное обозначение точности размера на чертежах. /Пр/	5	2	
5.2	Нормирование точности геометрических параметров деталей машин. /Тема/	5	0	
5.2.1	Точности формы, точности взаимного расположения поверхностей, осей; шероховатости микрорельефа. /Лек/	5	2	
5.2.2	Измерение радиального биения и погрешностей формы ступенчатого вала /Лаб/	5	2	
5.2.3	Отклонения формы и расположения поверхностей. Условное обозначение на чертеже. /Пр/	5	2	
5.2.4	Определение размеров и погрешностей формы гильзы цилиндра /Лаб/	5	2	
5.2.5	Качество поверхности. Шероховатость поверхностей. Условное обозначение параметров на чертежах. /Пр/	5	2	
5.2.6	Измерение параметров шероховатости поверхности изделия по записанной профилограмме /Лаб/	5	2	
5.3	Нормирование точности типовых соединений деталей /Тема/	5	0	
5.3.1	Точность резьбовых, шлицевых, зубчатых соединений. /Лек/	5	2	
5.3.2	Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером /Лаб/	5	2	
5.3.3	Схемы нагружения колец подшипников. Расчет посадок циклически нагруженных колец. Условное обозначение точности посадок. /Пр/	5	2	
5.3.4	Измерение среднего диаметра резьбы методом 3-х проволочек на горизонтальном длинномере /Лаб/	5	2	
5.3.5	Нормирование резьбы. Приведенный средний диаметр. Условное обозначение параметров резьбы на чертежах. /Пр/	5	2	
5.3.6	Измерение радиального биения зубчатого венца. /Лаб/	5	2	
6	**Раздел 6. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**			
6.1	Принципы стандартизации. /Тема/	5	0	Ко К Э
6.1.1	Виды и принципы стандартизации. /Лек/	5	2	
6.2	Обеспечение стандартизации. /Тема/	5	0	Ко К Э
6.2.1	Виды стандартов. Органы стандартизации. /Лек/	5	2	
7	**Раздел 7. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ, УСЛУГ**			
7.1	Роль сертификации в обеспечении качества продукции. /Тема/	5	0	Ко К Э
7.1.1	Термины и определения. /Лек/	5	2	
7.2	Обеспечение сертификации. /Тема/	5	0	Ко К Э
7.2.1	Цели и объекты сертификации; схемы сертификации. /Лек/	5	2	
8	**Раздел 8. Самостоятельная работа студентов**			
8.1	в том числе /Тема/	5	0	Ко К Э
8.1.1	Самостоятельная работа /Ср/	5	44	
8.1.2	Контрольные опросы /КоРа/	5	0.35	
8.1.3	/Контр.раб./	5	30	
8.1.4	Экзамен /Экзамен/	5	5.65	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учеб. для студ. вузов	М.: Высш. шк., 2001	
Л.2	Уткин Е. Ф., Санинский В. А.	Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и нормирование точности: учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2000	
Л.3	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Спб.: Питер, 2004	
Л.4	Никифоров А. Д., Бакиев Т. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2005	
Л.5	Сигов А. С.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2005	

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office
6.3.1.3	Программный пакет работы с изображениями AnalySIS
6.3.1.4	Microsoft Teams - пространство для групповой работы

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - http://e.lanbook.com/
6.3.2.2	Электронный фонд Российской национальной библиотеки - http://leb.nlr.ru/
6.3.2.3	Web of Science – международная база данных научного цитирования - https://www.webofknowledge.com/
6.3.2.4	Scopus –единая реферативная база - http://www.scopus.com/
6.3.2.5	Science Direct - полнотекстовая база данных - http://www.sciencedirect.com/
6.3.2.6	The SpringerLink Online Collection - база данных - http://link.springer.com/
6.3.2.7	eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.8	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Б-209 Лаборатория «Метрологии»-Учебная мебель, микрометр МК-01; нутромер индикаторный НИ-15-160, штангенциркуль ШЦ-2, оптиметр вертикальный ИК-6, двойной микроскоп Линника МИС-11, установка контроля биения колес МИЗ-120, рычажный индикатор О-25 G114, индикатор ИЧ-5, стенды по методике контроля диаметров отверстий резьбы, наружных диаметров, шероховатости ТМС ФАСТиВ
7.2	
7.3	ЛК-209 Аудитория-Учебная мебель, мульдимедийное оборудование - ВолгГТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических разработок для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).