МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Красноармейский механико-металлургический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Красноармейский механико-металлургический факультет
Декан Филимонов М. И.
г.

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология машиностроения**

Учебный план Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **3 года 6 месяцев**

Ускоренное обучение **На базе СПО**

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 2

Курс	2		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10.25	10.25	10.25	10.25
Сам. работа	97.75	97.75	97.75	97.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель Кормилицин С. И.

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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль:

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:
Красноармейский механико-металлургический факультет
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

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.

Данная дисциплина имеет своей целью научить студентов основам выбора средств измерения, составления схем измерения, определению качества геометрических параметров продукции по чертежам или путем измерения различным инструментами и приборами; изучить методику обработки результатов многократных измерений параметров деталей; дать знания студентам о научных основах стандартизации и сертификации продукции, об их нормативной документации.

В результате изучения дисциплины студент, как будущий специалист, должен уметь разрабатывать различные стандарты и пользоваться ими; устанавливать показатели качества геометрических параметров деталей машин как расчетным путем, так и по методу аналогии; делать размерный анализ узлов машин и решать размерные цепи; выбирать средства измерения при разработке технологических процессов и организации производства деталей; измерять различные параметры деталей и делать заключение о их годности; проектировать средства контроля (калибры, шаблоны) и пользоваться ими; определять уровень качества запроектированных и изготовленных изделий по точности, шероховатости и другим показателям; овладеть методикой обработки результатов измерения; овладеть основами сертификации продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Математическое моделирование в машиностроении
2.2.2	Основы технологии машиностроения
2.2.3	Системы CAD
2.2.4	Системы CAPP
2.2.5	Технология машиностроения
2.2.6	Процессы и операции формообразования
2.2.7	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.8	Детали машин и основы конструирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-8: Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

ОПК-8.1: Знать: математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Результаты обучения:

ОПК-8.2: Уметь: прогнозировать последствия вариантов решения проблем машиностроительных производств

Результаты обучения:

ОПК-8.3: Владеть: решения задач (проблем) на основе заданных критериев оптимальности

Результаты обучения:

ПК-8: Способен контролировать качество заготовок и изделий в механосборочном производстве

ПК-8.1: Знать: методики выполнения измерений, контроля и испытаний поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий, статистической обработки результатов

Результаты обучения:

ПК-8.2: Уметь: контролировать качество и проводить испытания поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий

Результаты обучения:

ПК-8.3: Владеть: навыками выявления причин брака в производстве изделий машиностроения и разработки рекомендаций по его устранению

Результаты обучения:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация**			

1.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИИ. /Тема/	2	0	
1.1.1	Понятие о физических величинах. Классификация физических величин и их единицы. Объекты и средства измерения. Принципы, виды и методы измерений. Элементы и этапы измерительного процесса. Постулаты метрологии. Метрологические показатели средств измерений. Виды шкал средств измерения. Уравнение измерения. Испытание и контроль, виды испытания и контроля /Лек/	2	1	
1.2	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ /Тема/	2	0	
1.2.1	Методы устранения систематических погрешностей. Вычисление систематических не исключенных погрешностей. Грубые ошибки, методы и критерии их исключения. Дополнительные погрешности их определения. Определение случайной погрешности. Определение суммарной погрешности измерения. Классы точности приборов, определение погрешностей по классам точности /Лек/	2	0.5	
1.2.2	Контроль деталей с помощью универсальных измерительных средств /Лаб/	2	8	
1.3	ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ /Тема/	2	0	
1.3.1	Принципы стандартизации и ее виды. Виды стандартов. Органы стандартизации. /Лек/	2	0.5	
1.4	СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ, УСЛУГ /Тема/	2	0	
1.4.1	/КоРа/	2	0.25	
1.4.2	/Зачёт/	2	5.75	
1.4.3	/Контр.раб./	2	22	
1.4.4	/Ср/	2	70	

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.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»
Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания
15-20 Работа выполнена на высоком уровне, оформление записки соответствует требованиям, ответы на 90% правильные в ходе защиты
10-15 Работа выполнена на среднем уровне, (отклонения есть от нормативов), правильных ответов при защите – 70-85%
5-10 Работа выполнена на низком уровне (имеются существенные неточности, отклонения от нормативных требований), правильных ответов при защите – 65-70%
0 Работа выполнена на неудовлетворительном уровне (имеются принципиальные нарушения, или работа не представлена)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет»
Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания
59-49 Ответы даются на высоком уровне (80-100%) ответов правильные и задача решена полностью
48-35 Ответы даются на хорошем уровне (70-79%) ответов правильные и задача решена с небольшими замечаниями
34-20 Ответы даются на низком уровне (50-69%) ответов правильные и задача решена не полностью
19-0 Ответы неудовлетворительные, 50% и менее правильных ответов и задача в принципе не решена

На протяжении семестра студент выполняет контрольную работу, отражающую в основном все разделы дисциплины. Эта работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории с периодическим консультированием со стороны преподавателя.
Контрольная работа содержит пояснительную записку объемом 15÷20 стр., где также отражена графическая информация по отображению полей допусков на детали соединения, по отображению технических требований к шероховатости поверхности и к выдерживанию формы цилиндрических или плоских поверхностей. Пояснительная записка и графическая часть могут быть выполнены рукописным методом или с применением соответствующих программных средств.
Пояснительная записка к контрольной работе должна включать:
– Введение (1 стр)
– Темы заданий (0,2 ÷ 0,5 стр)
– Текстовую часть решения задач, выполнение задания по основам взаимозаменяемости: определение параметров гладкого соединения, составление полей допусков на размеры вала и отверстия; определение годности детали; определение технических требований к шероховатости поверхностей детали и выдерживанию формы поверхности.

– Текстовую часть решения задач по метрологии: определение ошибки измерений, определение доверительной вероятности при нормативной ошибке; определение ошибки измерения по классам точности прибора.
Контрольная работа по дисциплине выполняется в соответствии с индивидуальными заданиями.

Зачет

Зачет по дисциплине может проводиться как в устной форме, так и в письменной. Билет содержит 2 теоретических вопроса из перечня, представленного ниже. Время, отводимое на подготовку к ответу – 40 минут. Использование конспектов и иных материалов в процессе сдачи зачета недопустимо.
Преподаватель после ответа студента в устной или письменной форме вправе задать уточняющие и дополнительные вопросы из приведенного ниже перечня.
Вопросы, выносимые на зачет:
1. Предмет и задачи метрологии.
2. Физические величины и их классификация.
3. Единицы физических величин (основных и производных).
4. Понятие об измерении. Уравнение измерения.
5. Классификация измерений, методы измерений.
6. Шкалы измерительных приборов, их виды.
7. Эталоны физических величин, требования к эталонам и их виды.
8. Единство измерений, методы и средства его обеспечения.
9. Проверка приборов, назначение, виды, схемы поверки.
10. Погрешность измерений. Виды погрешностей. Принципы их оценивания.
11. Систематические погрешности. Способы их устранения.
12. Случайные погрешности. Законы их распределения.
13. Основные параметры законов распределения погрешностей.
14. Точечные оценки параметров распределения.
15. Доверительные интервалы и доверительная вероятность, форма записи.
16. Грубые погрешности. Критерии их исключения.
17. Обработка результатов многократных измерений. Критерий Пирсона.
18. Суммирование систематических неисключенных и случайных погрешностей в однократных и многократных измерениях.
19. Элементы гладкого цилиндрического соединения.
20. Виды посадок, области применения.
21. Международная система допусков и посадок, принципы ее образования.
22. Нормирование погрешностей формы. Уровни геометрической точности по-верхностей.
23. Нормирование погрешностей расположения осей и поверхностей, понятие о конструкторских базах.
24. Качество поверхности, параметры шероховатости, условное отображение.
25. Резьбовые соединения. Нормирование точности. Условное отображение точ-ности резьбы.
26. Подшипники качения. Методика расчета.
27. Шлицевые соединения, зубчатые соединения, контроль параметров.
28. Конические соединения, параметры, поля допусков, контроль.
29. Виды стандартизации, органы стандартизации.
30. Виды стандартов, технический регламент.
31. Опережающая стандартизация.
32. Виды сертификации: обязательная, добровольная, цели и задачи.
33. Требования к испытательной лаборатории.
34. Схемы сертификации.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки. В 2 ч.: справочник	Ленинград: Политехника, 1991	
Л.2	Лопатин Л. В., Карабань В. Г., Схиртладзе А. Г.	Поверка и калибровка средств измерений геометрических параметров. (Лабораторный практикум): учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.3	Авилов А. В., Белухин Р. А., Кудряшова А. В.	Взаимозаменяемость и нормирование точности: учеб. пособие	,	
Л.4	Привалов Н. И., Отений Я. Н., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.5	Белкин И. М.	Допуски и посадки. (Основные нормы взаимозаменяемости): учеб. пособие для студ.	Москва: Машиностроение, 1992	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.6	Никифоров А. Д.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2007	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Библиотека ВолгГТУ
Э2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
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

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

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

1. А.И. Курченко и др. Определение погрешности измерения микрометрическим нутромером. Волгоград, ВолгГТУ, 2011. – 15 с.
2. А.И. Курченко, С. И. Кормилицин. Определение погрешности измерения отверстия индикаторным нутромером. Волгоград, ВолгГТУ, 2011. – 16 с.
3. А.И. Курченко и др. Статический анализ точности измеряемых размеров. Волгоград, ВолгГТУ, 2009. – 15 с.
4. А.И. Курченко и др. Измерение параметров шероховатости поверхности изделия по записанной профилограмме. Волгоград, ВолгГТУ, 2014. – 16 с.
5. Методические указания к решению задач по метрологии / В. Г. Карабань: ВолгГТУ. - Волгоград, 2017 – 15с.
6. Расчет вероятности зазора-натяга в переходной посадке С. И. Кормилицин, В.А. Солодков: ВолгГТУ. - Волгоград, 2016 –8с.
7. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61361.
8. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91067.
9. Анухин В.И. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2008. 219 с.