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.

Нормирование точности и технические измерения

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	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12.25	12.25	12.25	12.25
Сам. работа	131.75	131.75	131.75	131.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	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)

Нормирование точности и технические измерения

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	Технологические процессы в машиностроении
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Детали машин и основы конструирования
2.2.2	Математическое моделирование в машиностроении
2.2.3	Металлорежущие станки
2.2.4	Оборудование машиностроительных производств
2.2.5	Основы технологии машиностроения

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

ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6.1: Знать: принципы работы современных информационных технологий

Результаты обучения: студент должен знать принципы работы современных ИТ

ОПК-6.2: Уметь: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: студент должен уметь использовать современные ИТ для решения задач

ОПК-6.3: Владеть: прикладными программными средствами, разработанными в соответствии с принципами современных информационных технологий, для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: студент должен владеть прикладными программными средствами для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1: Способен осуществлять технологическое проектирование участка механосборочного производства

ПК-1.1: Знать: методику расчета количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка

Результаты обучения: студент должен знать методику расчета количества основного и вспомогательного оборудования технологичного комплекса механосборочного участка

ПК-1.2: Уметь: проводить анализ исходных данных для разработки проектных решений технолгического комплекса механосборочного участка

Результаты обучения: студент должен уметь проводить анализ исходных данных для разработки проектных решений

ПК-1.3: Владеть: навыками разработки проектных решений по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка

Результаты обучения: студент должен владеть навыками разработки проектных решений по расстановке оборудования механосборочного участка

ПК-4: Способен осуществлять технологическую подготовку и обеспечивать производство деталей машиностроения

ПК-4.1: Знать: способы обеспечения технологичности конструкции деталей машиностроения

Результаты обучения: студент должен знать методику проектирования приспособлений

ПК-4.2: Уметь: выбирать заготовки для производства деталей машиностроения
Результаты обучения: студент должен уметь разрабатывать станочные приспособления , применяя компьютерные САПР
ПК-4.3: Владеть: навыками разработки и контроля технологических процессов производства деталей машиностроения и управление ими
Результаты обучения: студент должен владеть навыками проектирования универсально-сборных приспособлений с применением САПР
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: Знает сущность статистических методик оценки однородности статистических выборок, получаемых в результате измерений, контроля и испытаний поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий
ПК-8.2: Уметь: контролировать качество и проводить испытания поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий
Результаты обучения: Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля качества и испытаний поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий
ПК-8.3: Владеть: навыками выявления причин брака в производстве изделий машиностроения и разработки рекомендаций по его устранению
Результаты обучения: Владеет статистическими методами анализа статистических массивов с точки зрения оценки количества брака и умеет сопоставлять результаты статистического анализа с условиями производства для выявления прич

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Содержание дисциплины**			
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	ТЕОРИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ /Тема/	0	0	
1.3	ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ /Тема/	2	0	
1.3.1	Классификация погрешностей, источники их образования. Принципы оценивания погрешностей. Методы обнаружения систематических погрешностей, законы их распределения. Параметры законов рассеивания. Точечные оценки законов рассеивания. Доверительный интервал и доверительная вероятность. /Лек/	2	1	
1.4	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ /Тема/	2	0	
1.4.1	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	2	
1.4.2	/Пр/	2	8	
2	**Раздел 2. итоговая аттестация**			
2.1	Виды аттестации /Тема/	2	0	
2.1.1	/Ср/	2	102	
2.1.2	/КоРа/	2	0.25	
2.1.3	/Контр.раб./	2	25	
2.1.4	/Зачёт/	2	4.75	

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.

1. Зачет
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

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.

2. РГР

Критерии и шкала оценки по оценочному средству «РГР»
Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания
38 – 40 РГР выполнен на высоком уровне (полностью освещены все задания на 90-100%)
35 – 37 РГР выполнен на хорошем уровне (полнота и качество ответов 70-89%)
32 – 34 РГР выполнен на удовлетворительном уровне (полнота и качество ответов 50—69 %)
Менее 32 баллов РГР выполнен на неудовлетворительном уровне (полнота и качество ответов менее 50%)

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	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
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	
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.