



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ***

Направление подготовки (специальность)
15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
Направленность (профиль/специализация) программы
Технология размерной формообразующей обработки

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2019 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ (уровень магистратуры) (приказ
Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и
технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г.
протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  В.А. Некит

Рецензент:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  М.И. Румянцев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов сборки» является приобретение знаний по средствам и методам измерения, контроля и обработки данных измерений в условиях сборочного

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов сборки входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные на предыдущей ступени образования.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Сервис и технический регламент систем машиностроительных производств

Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств

Интенсификация процессов резания модификацией рабочей поверхности инструмента

Интенсификация процессов резания технологическими средами

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов сборки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-18 способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы
Знать	Основы статистической обработки, возможности и области применения средств измерения.
Уметь	Готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных
Владеть	Способностью управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 38,3 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 70 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1. Метрология. Средства измерений (СИ)								
1.1 Гистограмма. Расслоение. Точность деталей, ряды значений геометрических параметров; нормирование микронеровностей деталей; контроль точности. Качество продукции. Сертификация	1		6/2И		10	домашнее задание №1	контрольная работа №1	ПК-18
Итого по разделу			6/2И		10			
2. Тема 2. Предельные калибры.								
2.1 Электронные измерительные приборы момента. Средства измерений размеров деталей свыше 500 мм.	1		6/2И		10	Индивидуальное домашнее задание №2		ПК-18
2.2 Калибры для контроля элементов разъемных соединений			6/2И		10	Индивидуальное домашнее задание №3		ПК-18
2.3 Приборы для измерения параметров резьбы.			6/2И		10	Индивидуальное домашнее задание №4	Аудиторная контрольная работа №2	ПК-18
Итого по разделу			18/6И		30			
3. Тема 3. Показатели качества поверхности деталей								

3.1 Волнистость. Определение параметров волнистости поверхности.	1		6/2И		10	Индивидуальное домашнее задание №5		ПК-18
3.2 Образцы неровностей поверхности. Приборы для измерения и контроля параметров поверхности.			6/2И		10	Индивидуальное домашнее задание №6	Аудиторная контрольная работа №3	ПК-18
Итого по разделу			12/4И		20			
4. Тема 4. Калибры для контроля уклонов и конусности								
4.1 Измерительные меры, линейных и угловых величин	1				10	Индивидуальное домашнее задание №7	Аудиторная контрольная работа №4	ПК-18
Итого по разделу					10			
Итого за семестр			36/12И		70		экзамен	
Итого по дисциплине			36/12И		70		экзамен	ПК-18

5 Образовательные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения с использованием инновационных методов:

- классические лекции для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями технологии машиностроения, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группа (подгруппах) с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3938-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131021> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дубов, Г. М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Г. М. Дубов, Д. М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-89070-791-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6659> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Испытания средств измерений. Лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3935-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130163> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Кургузов С.А., Якунина И.В. Лабораторный практикум «Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 60 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
GIMP	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система — Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1. Машины универсальные испытательные на растяжение.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов сборки» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Статистическая обработка результатов определения физических величин»

АКР №2 «Образцы определения параметров шероховатости поверхности»

АКР №3 «Измерение скорости вращения и линейного перемещения исполнительных органов станка»

АКР №4 «Способы повышения точности измерения линейных размеров»

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующим разделам с проработкой материала.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Понятие многократного измерения»

ИДЗ №2 «Понятие погрешности, источники погрешностей»

ИДЗ №3 «Приборы для контроля параметров резьбы»

ИДЗ №4 «Калибры для контроля угловых величин»

ИДЗ №5 «Измерение усилий при сборочных операциях»

ИДЗ №6 «Контроль параметров взаимного расположения поверхностей деталей машин»

ИДЗ №7 «Электронные измерительные приборы»

Теоретические вопросы

1. Угловые меры, поверочные угольники, синусные линейки.
2. Способы непрямого измерения углов.
3. Нормирование микронеровностей деталей.
4. Контролируемые параметры взаимного расположения поверхностей.
5. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров.
6. Образцы сравнения параметров шероховатости поверхности. Приборы для измерения параметров шероховатости поверхности.
7. Единая система нормирования и стандартизации.
8. Калибры для контроля углов и конусов.
9. Приборы для измерения углов.

10. Виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок.
11. Способы повышения точности измерения физической величины.
12. Измерение давления и разряжения в газе и жидкости.
13. Нормальные условия измерений в машиностроении.
14. Измерение скорости перемещения и вращения объектов.
15. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.
16. Измерение температуры.
17. Качество продукции и защита потребителя.
18. Измерение усилий.
19. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.

Практические задания

1. Определить параметры резьбы.
2. Построить гистограмму.
3. Построить закон распределения и указать их основные параметры и характеристики.
4. Средства измерений размеров деталей свыше 500 мм.
5. Статистически обработать результаты измерений.
6. Произвести замеры с помощью электронного измерительного прибора.

Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания

1. Предельные калибры для измерения линейных размеров.
2. Понятие многократного измерения.
3. Штангенинструменты (штангенциркули, штангенсейсмусы, штангенглубиномеры).
4. Понятие метрологического обеспечения сборочного производства.
5. Измерительные головки: часового типа, рычажно-зубчатые, пружинные.
6. Микрометрические измерительные устройства.
7. Понятие погрешности, источники погрешностей.
8. Электронные измерительные приборы.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-18 - способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы</p>		
Знать	<p>Основы статистической обработки, возможности и области применения средств измерения</p>	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. 2. Способы косвенного измерения углов. 3. Нормирование микронеровностей деталей. 4. Угловые меры, поверочные угольники, синусные линейки. 5. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. 6. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. 7. Измерение температуры. 8. Качество продукции и защита потребителя. 9. Измерение усилий. 10. Образцы сравнения Калибры для контроля углов и конусов. Приборы для измерения углов. 11. Виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок. 12. Контролируемые параметры взаимного расположения поверхностей. 13. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров. 14. Способы повышения точности измерения физической величины. 15. Измерение давления и разрежения в газе и жидкости.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Нормальные условия измерений в машиностроении. 17. Измерение скорости перемещения и вращения объектов.
Уметь	Проектировать средства измерений применительно в условиях сборочного производства	<i>Практические задания</i> 1. Разработать конструкцию: нормалемера, межосемера, шагомера, зубомера. 2. Разработать конструкцию устройства для контроля параметра резьбы. 3. Предложить схему измерительного прибора для измерений размеров деталей свыше 500 мм.
Владеть	способностью разрабатывать задания для исполнителей по разработке перспективных технических устройств	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> 1. Разработать специализированное микрометрическое измерительное средство. 2. Предложить технологичную конструкцию предельных калибров определенного типоразмера. 3. Штангенинструменты . 4. Разработать схему устройства с применением измерительных головок различного вида

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний основных средств измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать хороший уровень знаний основных средств измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания основных;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания основных средств измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки.