



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

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ***

Направление подготовки (специальность)

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология современных обрабатывающих комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
26.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.И. Платов

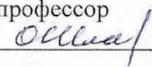
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук
 С.А.Кургузов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук
 О.С.Железков

Лист актуализации рабочей программы

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

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины 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 в машиностроении» является приобретение знаний по средствам и методам измерения, контроля и обработки данных измерений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Средства измерений и методы обработки результатов исследований в машиностроении входит в обязательную 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:

Научные основы обработки резанием

Инновационные процессы в научных исследованиях

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

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 в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;
ОПК-4.1	Составляет научно-технические отчеты по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения
ОПК-4.2	Подготавливает обзоры по результатам выполненных научных исследований

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36,1 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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								
1.1 Погрешности, источники погрешностей многократного измерения. Статистическая обработка результатов измерений. Законы распределения, Гистограмма. Расслоение. Точность деталей,	1			9	10	Индивидуальное домашнее задание №1	Аудиторная контрольная работа №1	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу				9	10			
2. Тема 2. Предельные калибры								
2.1 Микрометрические измерительные средства. Измерительные головки. Электронные	1			3/2И	10	Индивидуальное домашнее задание №2		ОПК-4.1 ОПК-4.2
2.2 Калибры для контроля шпоночных, шлицевых,				3/2И	10	Индивидуальное домашнее задание №3		ОПК-4.1 ОПК-4.2
2.3 Приборы для измерения параметров резьбы. Нормалемеры,				3/2И	10	Индивидуальное домашнее задание №4	Аудиторная контрольная работа №2	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу				9/6И	30			

3. Тема 3. Показатели качества поверхности								
3.1 Шероховатость. Определение параметров шероховатости	1			4	10	Индивидуальное домашнее задание №5		ОПК-4.1 ОПК-4.2
3.2 Образцы сравнения параметров шероховатости поверхности. Приборы для				5	10	Индивидуальное домашнее задание №6	Аудиторная контрольная работа №3	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу				9	20			
4. Тема 4. Калибры для контроля углов и								
4.1 Угловые меры, поверочные угольники, линейки	1			9/8,4И	11,9	Индивидуальное домашнее задание №7	Аудиторная контрольная работа №4	ОПК-4.1 ОПК-4.2
Итого по разделу				9/8,4И	11,9			
Итого за семестр				36/14,4И	71,9		зачёт	
Итого по дисциплине				36/14,4И	71,9		зачет	

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 группах (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:

Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210458> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206531> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Белов В.К. Метрологическая обработка результатов физических экспериментов :Уч.п. Магнитогорск: МГТУ. 2011. [Электронный ресурс] / В.К. Белов – Режим доступа – свободный. – Загл. с экрана.

2. Кирилловский В.К.Современные оптические исследования и измерения. Спб.: "Лань". 2010. России [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://e.lanbook.com/view/book/555/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

3. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования . Уч пос. М., Спб.: Лань.2012. 384.с России [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://e.lanbook.com/view/book/2779/page3/> – свободный. – Загл. с экрана.

4. Станочные приспособления : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-583-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167960> (дата обращения: 03.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Борисенко, Г. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие / Г.А. Борисенко, Г.Н. Иванов, Р.Р. Сейфулин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 142 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015221-9. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1020282> (дата обращения: 03.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

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 механических испытаний:

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

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.

Перечень вопросов:

1. Способы повышения точности измерения физической величины.
2. Измерение давления и разряжения в газе и жидкости.
3. Нормальные условия измерений в машиностроении.
4. Измерение скорости перемещения и вращения объектов.
5. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.
6. Измерение температуры.
7. Качество продукции и защита потребителя.
8. Измерение усилий.
9. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.
10. Способы косвенного измерения углов.
11. Нормирование микронеровностей деталей.
12. Угловые меры, поверочные угольники, синусные линейки.
13. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.
14. Калибры для контроля углов и конусов. Приборы для измерения углов.
15. Виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок.
16. Контролируемые параметры взаимного расположения поверхностей.
17. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров.
18. Образцы сравнения параметров шероховатости поверхности. Приборы для измерения параметров шероховатости поверхности..

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
ОПК-4Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;		
ОПК-4.1	Составляет научно-технические отчеты по результатам	<i>Практические задания</i> 1. Определить параметры шероховатости

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
	выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	<p>поверхности.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Контролируемые параметры шероховатости. 3. Провести измерения с помощью следующих приборов: нормалемера, межосемера, шагомера, зубомера. 4. Определить параметры резьбы. 5. Построить гистограмму. 6. Построить закон распределения и указать их основные параметры и характеристики. 7. Средства измерений размеров деталей свыше 500 мм. 8. Статистически обработать результаты измерений. 9. Произвести замеры с помощью электронного измерительного прибора.
ОПК-4.2	Подготавливает обзоры по результатам выполненных научных исследований	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подобрать алгоритм обработки многократных измерений. 2. Микрометрические измерительные средства. 3. Понятие погрешности, источники погрешностей. 4. Предельные калибры.. 5. Понятие многократного измерения. 6. Штангенинструменты . 7. Понятие метрологического обеспечения. 8. Измерительные головки часового типа, рычажно-зубчатые, пружинные.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации и не может показать знание учебного материала.