



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

14.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины, комплексы и оборудование
горно-металлургического производства

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

11.02.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК,

канд. техн. наук

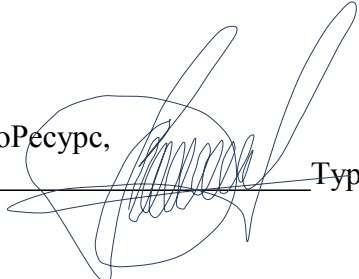
 Б.М. Габбасов

Рецензент:

заместитель генерального директора

по перспективному развитию ООО «УралЭнергоРесурс»,

канд. техн. наук

 Туркин И.С.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является развитие у студентов способности оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы и средства измерения и контроля параметров технологических машин входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Математические методы в инженерии

Методология и методы научного исследования

Ремонтно-сервисное обслуживание

Теория проектирования и расчет следящих систем гидроприводов горных машин

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

Динамика горных машин

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования

Защита интеллектуальной собственности

Восстановление работоспособности горных машин

Кинематическое и силовое исследование исполнительных механизмов горных машин и специальных роботов

Моделирование рабочих процессов горных машин и оборудования

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы и средства измерения и контроля параметров технологических машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен организовать и проводить исследования, связанные с разработкой экспериментальных проектов и программ, проводить научно-технические работы по повышению эффективности машин, систем, процессов и оборудования горно-металлургического производства
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий

ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горно-металлургических машин и оборудования
ПК-1.3	Предлагает решения по повышению надежности горно-металлургических машин и комплексов оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

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. Средства измерения и контроля								
1.1 Основные понятия и определения. Единицы физических величин	2	1	1/ИИ		0,5	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
1.2 Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.		1	1/ИИ		0,5	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы	
1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений. Подбор средств измерений		1	1/ИИ		1,1	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
Итого по разделу		3	3/3И		2,1			
2. Методы стандартизации								

2.1	Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.	2	1	1/ИИ		3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
2.2	Объекты и методы стандартизации.		1	1/ИИ		3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
2.3	Правовые основы стандартизации в РФ. Нормативные документы. Технические регламенты и стандарты		1	1/ИИ		3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
2.4	ЕСКД. Требования к оформлению и содержанию различных чертежей и текстовых документов.		1	1		3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
Итого по разделу			4	4/ЗИ		12			
3.	Основы взаимозаменяемости								
3.1	Основные положения и термины.	2	2			3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы	
3.2	Допуск размера. Посадки и их виды.		2	2			3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы

3.3 Допуски форм,расположений и поверхности. Шероховатость.		2	2		1	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы	
3.4 Размерные цепи		1	1		3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы	
3.5 Расчет допусков и посадок для различных деталей и соединений.		1	1		3	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
Итого по разделу		8	8		13			
4. Сертификация								
4.1 Основы сертификации. Цели и задачи.		1	1/1И		2	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
4.2 Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.	2	1	1/0,2И		2	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы	
4.3 Правовые основы сертификации в РФ.		1	1		2	Оформление практической работы. Выполнение лабораторной работы. Чтение литературы и написание конспектов.	Защита практической работы. Защита лабораторной работы.	
Итого по разделу		3	3/1,2И		6			
5. Аттестация								
5.1 Экзамен	2							
Итого по разделу								
Итого за семестр		18	18/7,2И		33,1		экзамен	

Итого по дисциплине	18	18/7,2 И		33,1		экзамен	
---------------------	----	-------------	--	------	--	---------	--

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных программ, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекции носят информационный и проблемный характер, на практических и лабораторных занятиях рассматриваются узловые вопросы дисциплины, примеры решения профессиональных задач, технологических процессов и точек контроля. Контроль результатов освоения теоретического учебного материала проводится в форме тестов.

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. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.] ; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

2. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

3. Леонов, О.А. Взаимозаменяемость : учебник / О.А. Леонов, Ю.Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130491>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Богомолова, С. А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-907061-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128992> (дата обращения: 16.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Богомолова, С. А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-907061-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128992> (дата обращения: 16.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 ноября 2018 года).

4. Федеральный закон №2-ФЗ «О защите прав потребителей» (в редакции Федерального закона от 9 января 1996 года N 2-ФЗ) (с изменениями на 18 июля 2019 года)

5. Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года)

6. Журналы «Сертификация», «Стандарты и качество».

в) Методические указания:

1. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361 — Загл. с экрана.

2. Залилов Р.В. Метрология. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 260301, 260303, 200503, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 15 с.

3. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по подтверждению соответствия. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 25 с.

4. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по стандартизации. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». 2010. – 27 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Допуски и технические измерения"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Основы метрологии и электрические измерения"	Д-903-13 от 14.06.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1 Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2 Лаборатория механических испытаний: Измерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр, нутромер, частотомер, индикатор, измерительный микроскоп, и т.д.

3 Компьютерный класс: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4 Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия и определения.
2. Воспроизведение единиц физических величин
3. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
4. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.
5. Виды средств измерения.
6. Основные метрологические показатели средств измерений.
7. Общая характеристика стандартизации.
8. Виды и категории стандартов.
9. Объекты и методы стандартизации.
10. Виды взаимозаменяемости.
11. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений
12. Допуски и отклонения форм, поверхностей.
13. Суммарные отклонения форм.
14. Шероховатость поверхности и нормы точности.
15. Оформление рабочих и сборочных чертежей.
16. Правовые основы стандартизации в РФ.
17. Основы сертификации.
18. Цели и задачи сертификации.
19. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.
20. Правовые основы сертификации в РФ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен организовать и проводить исследования, связанные с разработкой экспериментальных проектов и программ, проводить научно-технические работы по повышению эффективности машин, систем, процессов и оборудования горных машин и робототехнических комплексов		
ПК-1.1:	Обосновывает технологию и механизацию горных работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цели стандартизации. 2. Принципы стандартизации. 3. Организация работ по стандартизации. 4. Документы в области стандартизации. 5. Виды стандартов. 6. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 7. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений <ol style="list-style-type: none"> 1. Допуски и отклонении форм, поверхностей. 2. Суммарные отклонения форм. 3. Шероховатость поверхности и нормы точности. 4. Требования ЕСКД, СИБИД, ЕСТД <p>Применение документов в области стандартизации</p>
ПК-1.2:	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горных машин и оборудования	<p><i>Практические занятия:</i></p> <p>Оценка технического уровня отрасли в зависимости от степени обеспеченности</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>нормативными документами</p> <p>Оформление рабочих и сборочных чертежей</p> <p>Оформление списка использованных источников</p> <p>Оценка технического уровня отрасли в зависимости от степени обеспеченности нормативными документами</p> <p>Оформление рабочих и сборочных чертежей</p> <p>Оформление списка использованных источников</p>
ПК-1.3:	Предлагает решения по повышению надежности горных машин и робототехнических комплексов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий 4. Сертификация систем обеспечения качества. 5. Закон РФ «О защите прав потребителей». 6. Закон РФ «О техническом регулировании». 7. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 8. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. <p>Знаки соответствия..</p>

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы и средства измерения и контроля параметров технологических машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.