



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

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
29.01.2026 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г., протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук

_____ Р.В. Залилов

Рецензент:
гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук

_____ В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы взаимозаменяемости» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы взаимозаменяемости входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Машиностроительные материалы

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Сопротивление материалов

Теория машин и механизмов

Метрология, стандартизация и сертификация

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Проектная оценка надежности технических объектов

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Металлургические подъемно-транспортные машины

Восстановление и упрочнение деталей машин

Основы диагностики и надежности деталей машин

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы взаимозаменяемости» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
ОПК-11.1	Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности
ОПК-11.2	Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 12,2 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 91,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет, курсовой проект

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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								
1.1 Цели и задачи взаимозаменяемости. Основные понятия и определения.	4	0,5			6	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2
1.2 Основные метрологические показатели средств измерений. Подбор средств измерений.					10	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2
Итого по разделу		0,5			16			
2. Основы взаимозаменяемости. ЕСДП								
2.1 Нормы точности. Допуск размера. Квалитеты	4	1		2	12	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы,	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2

						написание конспектов, выполнение курсового проекта		
2.2 Посадки. Расчет характеристик посадок.	4	1		2	4	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2
2.3 Допуски формы		1		1	10	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2
2.4 Допуски расположения		0,5		1	14	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2
2.5 Допуски поверхности (шероховатость)					14	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов, выполнение курсового проекта	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2
2.6 Расчет и подбор допусков и посадок в САПР					12	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов,	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ОПК-11.1, ОПК-11.2

						выполнение курсового проекта		
Итого по разделу		3,5		6	66			
3. Зачет								
3.1 Зачет	4				9,9	Подготовка к зачету		ОПК-11.1, ОПК-11.2
Итого по разделу					9,9			
Итого за семестр		4		6	91,9		зачёт, кп	
Итого по дисциплине		4		6	91,9		зачет, курсовой проект	

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 занятиях рассматриваются узловые вопросы дисциплины, примеры решения профессиональных задач, технологических процессов и точек контроля. Контроль результатов освоения теоретического учебного материала проводится в форме коллоквиумов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к зачету:

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. Нормы точности при различных видах обработки

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсового проекта и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых проектов работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код Индикатор достижения	индикатора компетенции	Оценочные средства
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;		

ОПК-11.1	Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности	<p>Вопросы для оценки освоения</p> <ol style="list-style-type: none">1. Виды технической документации.2. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.3. Программы САПР и их область применения.4. Классификация средств измерений.5. Подбор средств измерения6. Виды посадок7. Допуски стандартных изделий8. Работа с технической и нормативной документацией9. Проектирование соединений на основе требований к эксплуатации10. ЕСДП <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Поиск методик для оценки готовности изделия</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Подбор средств измерений,2. Метрологическое обеспечение процесса3. Поиск нормативных документов4. Оценка состояния соединений и сборки5. Подбор средств измерений
----------	---	--

ОПК-11.2	Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования	<p>Вопросы для оценки освоения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды технической документации. 2. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 3. Программы САПР и их область применения. 4. Классификация средств измерений. 5. Подбор средств измерения 6. Виды посадок 7. Допуски стандартных изделий 8. Работа с технической и нормативной документацией 9. Проектирование соединений на основе требований к эксплуатации 10. ЕСДП <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Поиск методик для оценки готовности изделия</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подбор средств измерений, 2. Метрологическое обеспечение процесса 3. Поиск нормативных документов 4. Оценка состояния соединений и сборки 5. Подбор средств измерений
----------	--	--

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы взаимозаменяемости» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета

Примерная структура и содержание пункта:

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Метрология, стандартизация и сертификация». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Объектом проектирования курсового проекта является, как правило, нормирование точности узлов машины или механизма, то выбор и назначение сопряжение и определения его главных характеристик.

При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:

Графическая часть:

1. Сборочный чертеж узла или редуктора (формат А3-А2).
2. Рабочие чертежи рассматриваемых деталей (формат А3-А2).

Пояснительная записка (30 – 35 листов формата А4).

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания:

Тема	Исходные данные для расчетов
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<ol style="list-style-type: none">1. Подшипник качения 6 класса точности d-30 мм, D – 72 мм2. Размеры элементов размерной цепи: A_1-36 мм, A_2- 4 мм, A_3-48 мм, A_4-2 мм, A_5-24 мм, A_6-5 мм, TA_6-1,2 мм

	<p>3. Шлицевое соединение: $8 \times 42 \times 48$, вид центрирования- D</p> <p>4. Шпоночное соединение: $d - 75$ мм, $l_{ст} - 75$ мм, вид соединения - плотный</p>
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<p>1. Подшипник качения 5 класса точности $d - 30$ мм, $D - 72$ мм</p> <p>2. Размеры элементов размерной цепи: $A_1 - 36$ мм, $A_2 - 4$ мм, $A_3 - 48$ мм, $A_4 - 2$ мм, $A_5 - 24$ мм, $A_{\Delta} - 5$ мм, $TA_{\Delta} - 1,5$ мм</p> <p>3. Шлицевое соединение: $6 \times 16 \times 20$, вид центрирования- D</p> <p>4. Шпоночное соединение: $d - 90$ мм, $l_{ст} - 120$ мм, вид соединения - плотный</p>
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<p>1. Подшипник качения 0 класса точности $d - 220$ мм, $D - 400$ мм</p> <p>2. Размеры элементов размерной цепи: $A_1 - 45$ мм, $A_2 - 15$ мм, $A_3 - 40$ мм, $A_4 - 9$ мм, $A_5 - 24$ мм, $A_{\Delta} - 5$ мм, $TA_{\Delta} - 1,0$ мм</p> <p>3. Шлицевое соединение: $10 \times 82 \times 88$, вид центрирования- d</p> <p>4. Шпоночное соединение: $d - 10$ мм, $l_{ст} - 60$ мм, вид соединения – свободный</p>
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<p>1. Подшипник качения 6 класса точности $d - 30$ мм, $D - 72$ мм</p> <p>2. Размеры элементов размерной цепи: $A_1 - 36$ мм, $A_2 - 4$ мм, $A_3 - 48$ мм, $A_4 - 2$ мм, $A_5 - 24$ мм, $A_{\Delta} - 5$ мм, $TA_{\Delta} - 1,7$ мм</p> <p>3. Шлицевое соединение: $8 \times 46 \times 50$, вид центрирования- D</p> <p>4. Шпоночное соединение: $d - 150$ мм, $l_{ст} - 100$ мм, вид соединения - плотный</p>

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и

объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-876-4

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> — Загл. с экрана. ISBN 978-5-8114-1832-9

Веремеевич, А. Н. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Нормирование точности : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, А. Д. Русаков. — Москва : МИСИС, 2001. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116806> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Веремеевич, А. В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учебник / А. В. Веремеевич ; под редакцией С. М. Горбатюка. — Москва : МИСИС, 2015. — 328 с. — ISBN 978-5-87623-927-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116807> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Детали машин"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Допуски и технические измерения"	К-278-11 от 15.07.2011	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
Электронные плакаты по курсу "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
АСКОН Компас v21-22	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно
Аскон КОМПАС в.23	ЧЦ-23-00383 от 17.08.2023	бессрочно
АРМ FEM v.23 для КОМПАС-3D	ЧЦ-24-00582 от 22.11.2024	бессрочно
Аскон КОМПАС в.22	ЧЦ-22-00456 от 7.12.2022	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им.	https://host.megaprolib.net/M

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение:
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Аудитории для проведения лекционных занятий:

- ауд. 1-407 (пр-кт Ленина 38);

- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для проведения практических занятий:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);

- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38);

- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

- корп 19 ИТЦ (ул. Ленинградская 79)

Аудитории для самостоятельной работы:

- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для промежуточной аттестации работы:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);

- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38);

- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Оснащение:
Лабораторные установки, измерительные приборы и инструменты для выполнения лабораторных работ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение:
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в интернет и с доступом в электронную ин-формационную-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лаборатория механических испытаний - Средства измерения. Нутромер, микрометр и индикатор часового типа. Стойка для индикатора.