



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 ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	1
Семестр	2

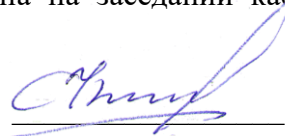
Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

20.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой

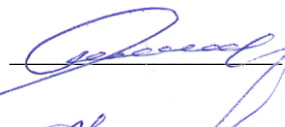


Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

05.02.2026 г. протокол № 5

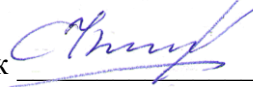
Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук



Н.А. Феоктистов

Рецензент:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук



А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Сформировать у обучающихся знания по применению современных цифровых решений в области литейного производства

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы цифровизации литейного производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Цифровая грамотность

Введение в направление

Математические основы инженерии

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

Технология литейного производства

Компьютерный анализ литейных процессов

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен контролировать выполнение технологических процессов и принимать решения по устранению причин их нарушений
ПК-2.1	Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 74,8 академических часов;
- аудиторная – 72 академических часов;
- внеаудиторная – 2,8 академических часов;
- самостоятельная работа – 33,2 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Индустрия 4.0. Общее представление о цифровизации современной промышленности								
1.1 1.1. Развитие технологий во временной цепочке	2	6			10	Изучение учебной литературы	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1
1.2 1.2. Технологии будущего		6			10	Изучение учебной литературы	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1
1.3 1.3. Принципы СРТ в структуре литейного производства		8				Изучение учебной литературы, конспекта лекций	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1
1.4 1.4. Состояние литейной отрасли в РФ и мире		10				Изучение учебной литературы	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1
Итого по разделу		30			20			
2. Изучение цифровых решений в литейном производстве								
2.1 2.1. Простые цифровые решения: решение примитивных уравнений	2	6		2	6	Изучение учебной литературы, выполнение контрольной работы	Устный опрос, сдача контрольной работы	ПК-2.1
2.2 2.2. Компьютерное моделирование литейных процессов		6		6	6	Изучение учебной литературы, подготовка к контрольной работе	Устный опрос, контрольная работа	ПК-2.1
2.3 2.3. Цифровые двойники в литейном		6		2	1,2	Изучение учебной	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1

производстве					литературы			
Итого по разделу		18		10	13,2			
3. Влияние цифровизации на экономику								
3.1 3.1. Влияние цифровизации на экономику литейного предприятия	2	4		6		Изучение учебной литературы	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1
3.2 3.2. Улучшение ТЭП работы литейного предприятия от цифровизации		2		2		Изучение учебной литературы	Устный опрос/ тестирование	ПК-2.1
Итого по разделу		6		8				
Итого за семестр		54		18	33,2		зао	
Итого по дисциплине		54		18	33,2		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Основы цифровизации литейных процессов» применяются традиционная и модульно-компетентностные технологии. Предусмотрены два вида занятий - лекции и практики.

При выполнении практических занятий используется технология коллективного взаимодействия. Занятия проводятся в виде обсуждения полученного задания, при этом студенты работают совместно с последующим групповым анализом полученных результатов.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к индивидуальной проработке тем в процессе написания рефератов, выполнения индивидуальных заданий, в процессе подготовки к контрольным работам и итоговой аттестации.

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. Герасимов, А. А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А. А. Герасимов. — Москва : МИСИС, 2017. — 41 с. — ISBN 978-5-906846-88-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108083> (дата обращения:20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Брюсов, В. Я. Последний путь / В. Я. Брюсов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 2 с. — ISBN 978-5-507-14531-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1516> (дата обращения:20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Адлер, Ю. П. Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. — Москва : МИСИС, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-87623-990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93686> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2405-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91887> (дата обращения:20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Адлер, Ю. П. Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. — Москва : МИСИС, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-87623-990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93686> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Синицкий, Е.В. Использование программного пакета LVMFlow для моделирования литейных технологий. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». 2009. - 8 с.
2. Синицкий, Е.В. Использование САД Компас 3D для подготовки моделей литейного производства. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». 2009. - 8 с.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-	Д-165-23 от 27.03.2023	27.03.2025
АСКОН Компас	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FlowVision	К-93-09 от 19.06.2009	бессрочно
Delkam ArtCAM Pro 2011	К-308-12 от 19.11.2012	бессрочно
Delkam PowerMill Pro 2012	К-308-12 от 19.11.2012	бессрочно
Delkam Power Shape 2012	К-308-12 от 19.11.2012	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
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащена:

- техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;

- специализированной мебелью.

2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированной мебелью.

4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированной мебелью.

5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;

- инструментами для ремонта учебного оборудования;

- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень вопросов для подготовки к занятиям, устным опросам или прохождению тестирования:

Тема 1. Индустрия 4.0. Общее представление о цифровизации современной

1. Развитие науки и техники
2. Этапы технологических революций
3. Шестой технологический уклад.
4. Индустрия 4.0.
5. Ближайшие технологии будущего.

Тема 2. Изучение цифровых решений в литейном производстве

1. Основные математические модели, заложенные в цифровые расчёты литейных процессов.
2. Основы и принципы работы ПО ПолигонСофт.
3. Основы и принципы работы ПО LVMFlow.
4. Основы и принципы работы ПО Магма.
5. Что такое цифровой двойник: особенности его применения и создания.

Тема 3. Влияние цифровизации на экономику предприятия

1. Возможности цифровизации производства
2. Влияние цифровизации на технологический процесс.
3. Влияние цифровизации на технико-экономические показатели работы цеха.
4. Новые подходы к проектированию процессов с учетом цифровизации.
5. Контроль производственных процессов с применением цифровых решений.

Методические указания по подготовке к тестированию.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Предлагаемые тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников. Контрольные тестовые задания выполняются студентами на практических занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к тестированию.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 Способен контролировать выполнение технологических процессов и принимать решения по устранению причин их нарушений		
ПК-2.1	Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов	<p>Перечень теоретических вопросов для зачета с оценкой (устного или дистанционного формата):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие науки и техники 2. Этапы технологических революций 3. Шестой технологический уклад. 4. Индустрия 4.0. 5. Ближайшие технологии будущего. 6. Основные математические модели, заложенные в цифровые расчёты литейных процессов. 7. Основы и принципы работы ПО ПолигонСофт. 8. Основы и принципы работы ПО LVMFlow. 9. Основы и принципы работы ПО Магма. 10. Что такое цифровой двойник: особенности его применения и создания. 11. Возможности цифровизации производства 12. Влияние цифровизации на технологический процесс. 13. Влияние цифровизации на технико-экономические показатели работы цеха. 14. Новые подходы к проектированию процессов с учетом цифровизации. 15. Контроль производственных процессов с применением цифровых решений. <p>Примерные практические задания для зачета с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предложить процесс цифровизации литейных процессов: внедрение новой системы, либо специализированного ПО. 2. Оценка факторов, влияющих на производственный процесс, при помощи цифрового решения (задание выдаёт преподаватель); 3. Предложить алгоритм использования ПО для моделирования литейных процессов, с целью снижения уровня брака (кейс выдает преподаватель); 4. Провести моделирование процесса заливки литой детали; 5. Провести моделирование процесса кристаллизации (деталь выдаёт преподаватель).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Примерный перечень тем для контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить правильность разработки литейной технологии при помощи компьютерного моделирования (3d-модели предоставляет преподаватель); 2. Оценить дефекты литья и разработать варианты устранения выявленных дефектов (3d-модели предоставляет преподаватель); 3. Оценить напряжённое состояние литых изделий (3d-модели предоставляет преподаватель); 4. Устранить усадочные раковины из тела отливки, предложенные решения проверить при помощи компьютерного моделирования (3d-модели предоставляет преподаватель); 5. При помощи компьютерного моделирования оценить принцип направленного затвердевания отливки в форме (3d-модели предоставляет преподаватель).

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы цифровизации литейного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, и осуществляется в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Зачет с оценкой по данной дисциплине может проводиться в устной форме по вопросам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание, либо в виде тестов, на усмотрение преподавателя.

Форма проведения зачета с оценкой (устная либо в виде тестирования) должна быть одинаковой для всех обучающихся в группе.

В случае спорной ситуации между обучающимся и преподавателем, принимающим промежуточную аттестацию, заведующий кафедрой может по заявлению обучающегося назначить комиссионную сдачу зачета или экзамена по тестированию, утвержденному заседанием кафедры.

Критерии оценки знаний студентов при проведении зачета с оценкой, в том числе и в тестовой форме:

Показатели и критерии оценивания:

– **на оценку «отлично» (5 баллов)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями и умениями. Количество правильных ответов в тесте составляет 85-100%;

– **на оценку «хорошо» (4 балла)** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности иноязычной коммуникативной компетенции, допускает ошибки не имеющие принципиального характера. Количество правильных ответов составляет 70 %;

– **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций; в ходе тестирования допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при выполнении теста. Количество правильных ответов в тесте составляет 55%;

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – обучающийся демонстрирует слабые знания материала, допускает много существенных ошибок. Количество правильных ответов в тесте составляет менее 50%;

– **на оценку «неудовлетворительно» (1 балл)** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации. Задания теста не выполняет.