МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____ Р.Н. Амиров

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук _____ М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является овладение практическими знаниями, умениями и навыками в области разработки приложения дополненной реальности/

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологии дополненной реальности в машиностроительной отрасли входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Логика в решении технических задач

Системный анализ

Иностранный язык

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

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

Современные программные продукты для моделирования процессов обработки металлов давлением

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологии дополненной реальности в машиностроительной отрасли» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
ОПК-4.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-4.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	
ОПК-14.1	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ
ОПК-14.2	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ
ОПК-14.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

– контактная работа – 37 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 71 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 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. Введение в XR-технологии								
1.1 Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Обзор аппаратного обеспечения, поддерживающего технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности.	5	6				Проработка теоретического материала	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
1.2 Рынок AR/VR/MR. Технологические решения. Ограничения.		5	6		10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
Итого по разделу		11	6		10			
2. Дополненная реальность								
2.1 Виды технологий дополненной реальности. Особенности реализации.	5	7	4		21	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3

						работы		
2.2 Маркерные технологии. Особенности разработки с Vuforia+Unity	5		4		10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
2.3 Безмаркерные технологии. Особенности разработки с Vuforia+Unity			4		10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
Итого по разделу		7	12		41			
3. Проектная деятельность по разработке AR-приложений								
3.1 Разработка дизайн-документа	5				10	Самостоятельная работа по проекту	Отчет по контрольной точке	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
3.2 Подготовка контента					10	Самостоятельная работа по проекту	Отчет по контрольной точке	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
3.3 Разработка AR-приложения						Самостоятельная работа по проекту	Отчет по контрольной точке	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3
Итого по разделу					20			
Итого за семестр		18	18		71		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		71		зачет	

5 Образовательные технологии

Проведение лекционных занятий проводится в форме:

1. Информационных лекций.
2. Лекций-дискуссий.
3. Лекций с приглашенным экспертом.

На всех лекциях изложение содержания сопровождается презентацией, содержащих текстовые, иллюстративные, графические и видеоматериалы.

Лабораторные работы выполняются в двух уровнях сложности: сначала для ознакомления с технологией в форме кейсов, затем - в форме проектов.

При обучении используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, под которыми понимается организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

В ходя самостоятельной работы проводятся оффлайн семинары с взаимной оценкой работ обучающихся.

На лабораторных работах и во время самостоятельной работы обучающиеся работают с ресурсами и сервисами образовательного портала https://newlms.magtu.ru

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

а) Основная литература:

1. Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Индустрия 4.0 : учебное пособие / А. В. Трофимов, И. А. Зверев ; под редакцией А. В. Трофимова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 68 с. — ISBN 978-5-9239-1330-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288914 (дата обращения: 23.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Введение в Индустрию 4.0 : учебное пособие / М. С. Килина, В. И. Грищенко, Д. Д. Дымочкин [и др.]. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 86 с. — ISBN 978-5-7890-1942-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237878 (дата обращения: 23.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Использование ресурсов Технопарка и Кванториума для решения проблем трансфера цифровых образовательных технологий в программы подготовки педагогических кадров : монография / В. Ю. Нефедова, И. В. Игнатушина, Е. В. Кривоплясова [и др.]. — Оренбург : ОГПУ, 2023. — 59 с. — ISBN 978-5-9907718-2-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404108 (дата обращения: 23.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Вахрушев, В. И. Применение и разработка программных средств с использованием технологии дополненной реальности в образовании : учебно-методическое пособие / В. И. Вахрушев, Л. В. Курзаева, Г. Н. Чусавитина ; В. И. Вахрушев, Л. В. Курзаева, Г. Н. Чусавитина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2169. - ISBN 978-5-9967-1200-7. - Текст : электронный. (дата обращения: 19.04.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1200-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Григорьев А. Д. Проектирование и анимация в 3ds Max : учебник / А. Д. Григорьев, Т. В. Усатая, Э. П. Чернышова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20473. - Текст : электронный. (дата обращения: 19.04.20245). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Лошкарев, А. С. Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности : методические указания / А. С. Лошкарев. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255479 (дата обращения: 19.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Громов, С. В. Технология дополненной реальности : методические указания / С. В. Громов. — Москва : МИСИС, 2022. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/305462 (дата обращения: 19.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Аскон КОМПАС в.23	ЧЦ-23-00383 от 17.08.2023	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	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: специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для презентации учебного материала по дисциплине;

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Internet и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки): специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Internet Internet и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель (столы, стулья, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации), персональные компьютеры.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся Содержание курса излагается на лекциях (соответствующих темам в РПД), но обязательна самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде закрепления материла лекций, изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, работа с Интернет-ресурсами, оформления отчетов по лабораторным работам и выполнения тестов.

Перечень тем семинаров:

СЗ 1 Введение в XR

Вопросы:

1. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности.
2. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом.
3. Аппаратное обеспечение, поддерживающее технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

СЗ 2 Рынок AR/VR/MR

Вопросы:

1. Хедлайнеры и стейкхолдеры
2. Технологические решения.
3. Ограничения.
4. Риски

Перечень лабораторных работ:

ЛР 1 Интерфейс Unity

ЛР 2 Компоненты объектов.

ЛР 3 UI

ЛР 4 Разработка AR-приложения на основе маркерной технологии Vuforia+Unity

ЛР 5 Разработка AR-приложения на основе безмаркерной технологии с Vuforia+Unity

Проектная работа выполняется по междисциплинарным темам, согласованным с преподавателем, и заключается в разработке прототипа AR-приложения.

Приложение 2

7 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
ОПК-4 Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-4.1:	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	Теоретические вопросы: 1. Требования к контенту AR-приложений 2. Средства разработки контента для AR-приложений 3. UI
ОПК-4.2:	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	Создайте бриф для разработки AR-приложения
ОПК-4.3:	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	1. Создайте в соответствии брифом AR-приложение с маркерной технологией 2. Создайте в соответствии брифом AR-приложение с безмаркерной технологией
ОПК-14: Способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
ОПК-14.1:	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ	1. Базовые понятия и определения технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей. 2. Виртуальная реальность: определение, виды

		реализаций, программное обеспечение разработки, аппаратное обеспечение 3. Дополненная реальность: определение, виды реализаций, программное обеспечение разработки, аппаратное обеспечение 4. Смешанная реальность: определение, программное обеспечение разработки, аппаратное обеспечение 5. Средства разработки контента XR 6. Основы работы с Unity. Разработка приложений дополненной реальности с Vuforia 7. Объектная модель Unity 8. Сборка приложений под различные устройства
ОПК-14.2:	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ	Создайте код обработки события, который: • Меняет материал данного объекта; • Меняет материал объекта, не участвующем в событии; • Включает источник света; • Скрывает часть объекта.
ОПК-14.3:	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	1. Проект разработки AR-приложение с маркерной технологией / безмаркерной технологией.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета на 4 курс.

Критерии оценивания зачета:

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме тестирования с открытыми и закрытыми вопросами, решения практических задач, выполнения лабораторных и домашних заданий, и других контрольных мероприятий, запланированных в рабочей программе дисциплины.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

- «**зачтено**» – 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;

- «**не зачтено**» - обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.