



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

**МАТРИЦА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

**22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Направленность (профиль) программы  
**Искусственный интеллект в металлургии**

Магнитогорск, 2024

ОП-ММИМ-24-1

**МАТРИЦА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ  
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		
УК-1.1	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	<i>Методология и методы научного исследования, Философские проблемы науки и техники, Организация, математическое планирование и проведение эксперимента, Организация научно-практических исследований Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>
УК-1.2	Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению	
УК-1.3	Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарий реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	
<b>УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>		
УК-2.1	Знает: как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления; принципы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла; этапы жизненного цикла проекта по системе менеджмента качества	<i>Инновационное предпринимательство, Менеджмент качества, Организация научно-практических исследований, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>
УК-2.2	Умеет: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы; формулировать цель, задачи, обоснованную актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; предлагать процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта; формулировать задачи при создании системы менеджмента качества на предприятии	
УК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения; планировать необходимые ресурсы; осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	отклонения, вносить дополнительные изменения в план, уточнять зоны ответственности участков проекта	
<b>УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		
УК-3.1	Знает: психологические принципы командной работы при достижении поставленной цели ; как вырабатывать стратегию командной работы и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели	<i>Инновационное предпринимательство</i>
УК-3.2	Умеет: руководить работой команды учитывая психологические особенности ее членов ; делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, организовать и корректировать работу команды, давать обратную связь по результатам	
УК-3.3	Имеет практический опыт: организации командной работы ; организации обсуждения результатов работы, в т. ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	
<b>УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>		
УК-4.1	Знает: как ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; как установить контакты и организовать общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации	<i>Основы научной коммуникации, Иностранный язык в профессиональной деятельности</i>
УК-4.2	Умеет: владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач ; составлять деловую документацию, создавать различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	
УК-4.3	Имеет практический опыт: представлять результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках; делового общения на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий	
<b>УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
УК-5.1	Знает: особенности межкультурного разнообразия общества	<i>Основы научной коммуникации, Иностранный язык в профессиональной деятельности, Философские проблемы науки и техники</i>
УК-5.2	Умеет: ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
УК-5.3	Имеет практический опыт: владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	
<b>УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		
УК-6.1	Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения ; как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<i>Методология и методы научного исследования, Философские проблемы науки и техники</i>
УК-6.2	Умеет: применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности ; выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	
УК-6.3	Имеет практический опыт: совершенствования познавательной деятельности на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования; выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	
<b>УК-91 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		
УК-91.1	Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта Знает: правовую базу информационного законодательства, правовые норма и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей Умеет: использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных	<i>Основы научной коммуникации, Патентоспособность и показатели технического уровня разработок, Производственная практика, преддипломная практика</i>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил	
УК-91.2	<p>Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности</p> <p>Знает: методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;</p> <p>Умеет: применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности;</p> <p>Имеет практический опыт: использования нормативно-правовой базы, документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил; выполнения патентного поиска при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности; работы со стандартами в области искусственного интеллекта и смежных областей</p>	
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ОПК-1 – Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии</b>		
ОПК-1.1	Знает: как решать профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания; физико-химические основы аддитивного производства	
ОПК-1.2	Умеет: владеть способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки; анализировать и синтезировать данные о составе и микроструктуре изделий, получаемых аддитивными технологиями	<i>Прикладная термодинамика и кинетика, Аддитивные технологии в металлургии</i>
ОПК-1.3	Имеет практический опыт: применять фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности; выбора материалов для аддитивного производства в зависимости от свойств, предъявляемых к готовой продукции	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
<b>ОПК-2 – Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</b>		
ОПК-2.1	Знает: правила оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий; как разрабатывать все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	
ОПК-2.2	Умеет: разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию ; составлять и оформлять научно-технические отчеты, выполнять требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	
ОПК-2.3	Имеет практический опыт: оформления обзоров и научных публикаций; выполнять обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливать публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	
<b>ОПК-3 – Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества</b>		
ОПК-3.1	Знает: как анализировать причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения; как производить поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<i>Менеджмент качества, Производственная практика, проектно-технологическая практика</i>
ОПК-3.2	Умеет: применять знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли; использовать профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: разрабатывать	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина (модуль), практика
	<p>мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки; применять существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности</p>	
<p><b>ОПК-4 – Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</b></p>		
ОПК-4.1	<p>Знает: как производить поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки; методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	
ОПК-4.2	<p>Умеет: использовать профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения; самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее</p>	<p><i>Основы прочностного расчета в литейном производстве, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Топологическая оптимизация элементов конструкций</i></p>
ОПК-4.3	<p>Имеет практический опыт: применять существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности; принятия решений по оптимизации элементов конструкций</p>	
<p><b>ОПК-5 – Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b></p>		
ОПК-5.1	<p>Знает: области применения аддитивных технологий в металлургии; как проводить научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных</p>	<p><i>Моделирование и оптимизация технологических процессов, Аддитивные технологии в металлургии</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина (модуль), практика
	результатов	
ОПК-5.2	Умеет: обоснованно применять аддитивные технологии в металлургии ; оценивать результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	
ОПК-5.3	Имеет практический опыт: систематизировать и обобщать результаты для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	
<b>ОПК-91 – Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>		
ОПК-91.1	Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта Знает: математические, естественно-научные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта; Умеет: адаптировать существующие математические, естественно-научные и социально-экономические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта	<i>Методология и методы научного исследования, Моделирование и оптимизация технологических процессов,</i>
ОПК-91.2	Решает основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук Знает: методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук;	<i>Производственная практика, проектно-технологическая практика</i>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	Умеет: решать основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОПК-91.3	<p>Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p>Знает: особенности проведения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>Умеет: проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>Имеет практический опыт: адаптации существующих математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта; решения нестандартных задач с использованием искусственного интеллекта; проведения теоретических и экспериментальных исследований</p>	
<b>ОПК-93 – Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями</b>		
ОПК-93.1	<p>Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач области применения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: способы обобщения и оценки результатов научных исследований;</p> <p>Умеет: обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями</p>	<i>Основы научной коммуникации, Моделирование и оптимизация технологических процессов</i>
ОПК-93.2	Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	Знает: методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров. Умеет: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	
ОПК-93.3	Подготавливает научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, участвует в российских и международных конференциях в области искусственного интеллекта и соревнованиях в этой области Знает: методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров; Умеет: составлять научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, выступать на научных конференциях; Имеет практический опыт: научных докладов с представлением презентаций исследований с использованием систем искусственного интеллекта; анализа полученных результатов на основе искусственного интеллекта; в обобщении и оценивании результатов исследований, полученных отечественными и зарубежными исследователями	
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ПК-1 – Способен управлять реальными технологическими процессами и оборудованием для получения сплавов</b>		
ПК-1.1	Знает: как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования, используя цифровые технологии; как решать профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок	<i>Ресурсо- и энергосбережение в металлургии, Теория и технология процессов производства стали, Производственная практика,</i>
ПК-1.2	Умеет: осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых достижений по теме исследований и разработок	<i>научно-исследовательская работа, Производственная практика,</i>
ПК-1.3	Имеет практический опыт: оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов	<i>преддипломная практика</i>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	экспериментов и наблюдений, производственного опыта	
<b>ПК-2 – Способен проводить анализ технологических и физических процессов различных способов литья сплавов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов</b>		
ПК-2.1	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов различных способов литья сплавов с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий	<i>Цифровизация процессов в литейном производстве, Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов,</i>
ПК-2.2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений; науки и практики	<i>Ресурсо- и энергосбережение в металлургии, Теория и технология процессов производства стали,</i>
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений	<i>Современные методы исследования материалов и процессов, Моделирование металлургических процессов, Производственная практика, научно-исследовательская работа, Производственная практика, преддипломная практика</i>
<b>ПК-3 – Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования производства металлопродукции</b>		
ПК-3.1	Знает: технологические процессы производства металлоизделий из различных материалов	
ПК-3.2	Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования производства металлоизделий из различных материалов	<i>Специальные чугуны и стали, Производственная практика, научно-исследовательская работа,</i>
ПК-3.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов производства металлоизделий, применяя компьютерное моделирование и цифровые технологии	<i>Производственная практика, преддипломная практика</i>
<b>ПК-4 – Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции</b>		
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металлургические основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы их компьютерного	<i>Цифровизация процессов в литейном производстве, Управление качеством и организация производства новых перспективных материалов, Специальные чугуны и стали, Современные конструкционные и инструментальные материалы, Металлургические основы получения перспективных сплавов,</i>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства	<i>Современные методы исследования материалов и процессов, Моделирование металлургических процессов, Производственная практика, научно-</i>
ПК-4.2	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии	<i>исследовательская работа, Производственная практика, преддипломная практика</i>
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством и свойствами продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику	
<b>ПК-5 – Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей</b>		
ПК-5.1	Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта; Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	
ПК-5.2	Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения; Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора; Имеет практический опыт: применения	<i>Основы программирования на языке Python, Современные конструкционные и инструментальные материалы, Производственная практика, преддипломная практика</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина (модуль), практика
	инструментальных средств систем искусственного интеллекта в металлургических процессах и металловедении; написания программ на языке Python; подбора инструментальных средств систем искусственного интеллекта для металлургической промышленности	
<b>ПК-6 – Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</b>		
ПК-6.1	Выбирает программные платформы систем искусственного интеллекта Знает: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	
ПК-6.2	Участствует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях Умеет: ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения Имеет практический опыт: использования среды программирования на языке Python; в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования в металлургии	<i>Основы программирования на языке Python, Производственная практика, преддипломная практика</i>
<b>ПК-7 – Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика</b>		
ПК-7.1	Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	<i>Искусственные нейронные сети, Искусственный интеллект и машинное обучение, Производственная практика,</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина (модуль), практика
	<p>Знает: методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде;</p> <p>Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p>	<p><i>преддипломная практика</i></p>
ПК-7.2	<p>Знает: методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: применять методы по созданию, внедрению и сопровождению систем искусственного интеллекта;</p> <p>Имеет практический опыт: применения искусственного интеллекта и машинного обучения для решения металлургических задач</p>	
<p><b>ПК-8 – Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях</b></p>		
ПК-8.1	<p>Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения; классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Умеет: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта адаптации и применимости методов и алгоритмов машинного обучения для решения прикладных задач в металлургии; постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>	<p><i>Формирование обучающих наборов данных в металлургии, Производственная практика, преддипломная практика</i></p>
<p><b>ПК-9 – Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика</b></p>		
ПК-9.1	<p>Руководит работой по применению искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>Знает: возможности современных инструментальных средств и систем</p>	<p><i>Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта, Производственная практика, преддипломная практика</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина (модуль), практика
	<p>программирования для решения задач машинного обучения;</p> <p>Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения;</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения в металлургии</p>	
<p><b>ПК-10 – Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</b></p>		
ПК-10.1	<p>Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой</p> <p>Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>Умеет: умеет применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>	<p><i>Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта, Производственная практика, преддипломная практика</i></p>
ПК-10.2	<p>Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> <p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей;</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах</p>	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина (модуль), практика
	по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением нейросетевых моделей и методов в металлургии; участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением нейросетевых моделей и методов в металлургии; по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач	
<b>ПК-11 – Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</b>		
ПК-11.1	Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика Знает: методологию и принципы руководства проектами по использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; Умеет: решать задачи по использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика Имеет практический опыт: изучения создания комплексных систем на основе аналитики больших данных в металлургии	<i>Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта, Производственная практика, преддипломная практика</i>
<b>ПК-12 – Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</b>		
ПК-12.1	Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта; Умеет: проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика	
ПК-12.2	Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Машинное зрение» со стороны заказчика Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к	<i>Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта, Производственная практика, преддипломная практика</i>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Дисциплина (модуль), практика</i>
	<p>планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Машинное зрение»</p> <p>Умеет: решать задачи по использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Машинное зрение» со стороны заказчика</p> <p>Имеет практический опыт: использования одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в металлургии; решения прикладных задач в области сквозной цифровой субтехнологии «Машинное зрение»</p>	