

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4353

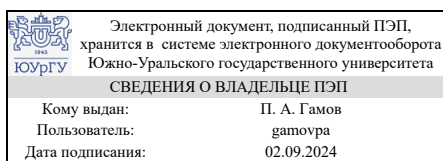
Направление подготовки 22.04.02 **Металлургия**
Уровень магистратура

Магистерская программа: Искусственный интеллект в металлургии
Квалификация магистр
Форма обучения очная
Срок обучения 2 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308.

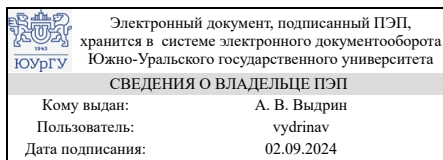
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. техн.н., доцент



П. А. Гамов

Руководитель магистерской
программы
д. техн.н., профессор



А. В. Выдрин

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Искусственный интеллект в металлургии ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
27 Металлургическое производство в сфере выполнения работ по производству металлических изделий, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов	27.001 Разливщик стали	С Ведение технологического процесса разлива на машине непрерывного литья заготовок	С/02.4 Управление технологическим процессом разлива заготовок на машине непрерывного литья заготовок
27 Металлургическое производство в сфере выполнения работ по производству металлических изделий, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов	27.036 Специалист по производству холоднокатаного листа	Е Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	Е/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа
27 Металлургическое производство в сфере выполнения работ по производству металлических изделий, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов	27.057 Специалист по электросталеплавному производству	Д Осуществление разлива стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Д/02.6 Организация работы работников по разливу стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
27 Металлургическое производство в сфере выполнения работ по производству металлических изделий, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов	27.035 Специалист по производству горячекатаного проката	С Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	С/02.7 Координация работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Магистерская программа Искусственный интеллект в металлургии конкретизирует содержание программы путем ориентации на

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ООО "ТРИДИВИ".

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по магистерской программе включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.</p> <p>Предлагает способы их решения.</p>	<p>Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними[1]; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними[2]; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними.</p> <p>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; 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; критически оценивать</p>

надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; 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; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению.

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; 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; 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; постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; 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; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения

		проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарии реализации стратегии, определять возможные риски и предлагать пути их устранения.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	<p>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; принципы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла; этапы жизненного цикла проекта по системе менеджмента качества[3]; 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; принципы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла; этапы жизненного цикла проекта по системе менеджмента качества; 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; как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; этапы жизненного цикла проекта по системе менеджмента качества; как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p>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; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы; формулировать цель, задачи,</p>

обоснованную актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; предлагать процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта; предлагать процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта; формулировать задачи при создании системы менеджмента качества на предприятии; 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; предлагать процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта; формулировать задачи при создании системы менеджмента качества на предприятии; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; формулировать задачи при создании системы менеджмента качества на предприятии.

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 отклонения, вносить дополнительные изменения в план, уточнять зоны ответственности участков проекта; разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения; планировать необходимые ресурсы; осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план, уточнять зоны ответственности участков проекта; осуществлять мониторинг хода реализации

		<p>проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план, уточнять зоны ответственности участков проекта; разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения; планировать необходимые ресурсы; осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план, уточнять зоны ответственности участков проекта; разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы; разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.</p>	<p>Знает: психологические принципы командной работы при достижении поставленной цели ; как выработать стратегию командной работы и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели; методики формирования команд.</p> <p>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; разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта.</p> <p>Имеет практический опыт: организации командной работы ; организации обсуждения результатов работы, в т. ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов; анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникации в команде для достижения поставленной цели.</p>

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p>	<p>Знает: 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; 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</p> <p>Умеет: владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; составлять деловую документацию, создавать различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках.</p> <p>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 .</p>
--	--	--

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p>	<p>Знает: особенности межкультурного разнообразия общества; ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия.</p> <p>Умеет: ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач.</p>
--	--	--

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>Знает: как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки; 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.</p> <p>Умеет: выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития; 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.</p>
---	--	--

<p>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии</p>	<p>Решает исследовательские и производственные задачи на основе теоретических знаний современных актуальных проблем в металлургии</p>	<p>Знает: как решать профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания; физико-химические основы аддитивного производства. 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. 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.</p>
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p>	<p>Разрабатывает научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформляет научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии на основе анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в металлургии</p>	<p>Знает: как разрабатывать все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки; правила оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий. Умеет: составлять и оформлять научно-технические отчеты, выполнять требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности; разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию. Имеет практический опыт: выполнять обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливать публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки ; оформления обзоров и научных публикаций.</p>

<p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессионально й деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества</p>	<p>Участвует в управлении металлургической деятельности используя знания в области системы менеджмента качества</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: разрабатывать 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>ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	<p>Оценивает перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания</p>	<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> <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>Имеет практический опыт: принятия решений по оптимизации элементов конструкций; принятия решений по оптимизации элементов конструкций.</p>
<p>ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</p>	<p>Обрабатывает результаты полученных экспериментальных данных и анализирует научную, научно-техническую и технологическую информацию методами анализа достоверности и оценки перспективности</p>	<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 результатов.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: систематизировать и обобщать результаты для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки.</p>

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен управлять реальными технологическими процессами и оборудованием для плавания стали, её внепечной обработки и непрерывной разливки	Управляет реальными технологическими процессами и оборудованием для плавания стали, её внепечной обработки и непрерывной разливки	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству D/02.6 Организация работы работников по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	<p>Знает: как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования[4]; как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования[5]; как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования; как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования используя цифровые технологии; как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования; как решать профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок; как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования; как решать профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p>Умеет: осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых</p>

достижений по теме проведения исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых достижений по теме исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых достижений по теме исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых достижений по теме исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых достижений по теме исследований и разработок

Имеет практический опыт:
оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта;
оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений;
оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений;
оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов

			<p>экспериментов и наблюдений, производственного опыта; оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений; оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта; оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта; оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта; оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта</p>
<p>ПК-2 Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов</p>	<p>Анализирует технологические и физические процессы при непрерывной разливки стали для выбирает пути, меры и средства управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов</p>	<p>27.001 Разливщик стали С/02.4 Управление технологическим процессом разливки заготовок на машине непрерывного литья заготовок</p>	<p>Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий[6]; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий[7]; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий[8]; как проводить анализ технологических и физических</p>

технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства

Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя компьютерное моделирование; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные средства автоматизации; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и

			<p>оборудования прокатного производства, применяя цифровые технологии; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения</p>
<p>ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</p>	<p>Анализирует технологические процессы для выработки предложений по управлению качеством продукции</p>	<p>27.036 Специалист по производству холоднокатаного листа Е/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа</p>	<p>Знает: металловедческие основы технологических процессов производства изделий[13]; современные методы исследования материалов и процессов[14]; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности[15]; современные конструкционные и инструментальные материалы [16]; принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий[17]; современные конструкционные и инструментальные материалы [18]; технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество продукции; технологические процессы их влияние на качество продукции; принципы моделирования металлургических процессов; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты</p>

прокатного производства;
производственные
технологические процессы и их
влияние на качество продукции;
производственные
технологические процессы и их
влияние на качество продукции
Умеет: проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции, используя
современные методы
исследования материалов;
проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции, используя
современные методы
исследования материалов и
процессов; проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции; проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции; проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции; проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции, используя
моделирование
металлургических процессов;
проводить анализ
технологических процессов для
выработки предложений по
управлению качеством
продукции; проводить анализ

технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя компьютерное моделирование; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя цифровые технологии; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, применяя автоматизацию прокатного производства; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции

Имеет практический опыт: проведения металлургических исследований и анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; проведения металлургических исследований и анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции при модифицировании поверхности; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; проведения

		<p>металловедческих исследований и анализа продукции; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя моделирование металлургических процессов; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя компьютерное моделирование; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя цифровые технологии; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, применяя автоматизацию прокатного производства; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции на производстве; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции на производстве</p>
--	--	--

<p>ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей</p>	<p>Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p>		<p>Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта [19]; методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения; направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта; выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора; осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: применения инструментальных средств систем искусственного интеллекта в металловедении; написания программ на языке Python; подбора инструментальных средств систем искусственного интеллекта для металлургической промышленности; написания программ на языке Python; подбора инструментальных средств систем искусственного интеллекта для металлургической</p>
---	--	--	---

			промышленности
ПК-6 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Выбирает программные платформы систем искусственного интеллекта		<p>Знает: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях</p> <p>Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования; ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения</p> <p>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; использования среды программирования на языке Python в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и</p>

			качества функционирования в металлургии
ПК-7 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика		<p>Знает: методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта; методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде; методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта; методы распределения ролей в проектной команде, гибкие (agile) технологии выполнения проектных работ</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; 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; применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и</p>

		<p>использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде; применять методы и средства коллективной работы, гибкие (agile) технологии выполнения проектных работ в координации работ по созданию, внедрению и сопровождению систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах по анализу использования искусственного интеллекта и машинного обучения в металлургии; участия в проектах по анализу использования искусственных нейронных сетей в металлургии; работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта; работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта</p>
--	--	--

<p>ПК-8 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях</p>	<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; классы методов и алгоритмов машинного обучения; классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Умеет: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения; ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения; ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения; ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения; ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт: постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области; участия в проектах по изучению опыта адаптации и применимости методов и алгоритмов машинного обучения для решения прикладных задач в металлургии</p>
--	---	--	--

<p>ПК-9 Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика</p>	<p>Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>		<p>Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения; возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения; возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения</p> <p>Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения; проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения; 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; участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения в металлургии; разработки архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>
---	--	--	---

<p>ПК-10 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<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; 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; принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; умеет применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта использования</p>
---	---	--	--

			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
ПК-11 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика		<p>Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализует проект по аналитике больших данных</p> <p>Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика</p> <p>выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом</p> <p>выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики; решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со</p>

		<p>стороны заказчика выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в металлургии; по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях; участия в проектах по изучению опыта по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в металлургии; по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>
<p>ПК-12 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>Знает: современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта; принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта; принципы построения систем</p>

компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»

Умеет: перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика; решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны; перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика; решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны

Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в металлургии;

			<p>решения прикладных задач в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерноезрение»;</p> <p>участия в проектах по изучению опыта по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в металлургии;</p> <p>решения прикладных задач в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерноезрение»</p>
--	--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12
Современные проблемы литейного производства и материаловедения										+													
Прикладная термодинамика и кинетика							+																
Философские проблемы науки и техники	+				+	+																	
Моделирование и оптимизация технологических процессов											+												
Основы научной коммуникации				+	+																		
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+																		
Патентоспособность и показатели технического уровня разработок								+															

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.