

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 29.09.2021
№1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ от 29.09.2021 № 084-2077

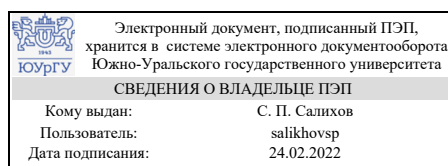
Направление подготовки 22.04.02 **Металлургия**
Уровень магистратура

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.

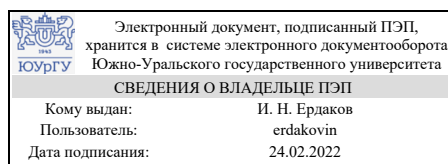
Разработчики:

**Руководитель направления
подготовки**
к. техн.н.



С. П. Салихов

Руководитель
к. техн.н., доцент



И. Н. Ермаков

Челябинск 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, в рамках Соглашения с Минобрнауки России от 28.09.2021 г. № 075-15-2021-1047 о предоставлении из федерального бюджета гранта в форме субсидии на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета и требований федерального законодательства.

Образовательная программа разработана для ее реализации ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» и региональным партнером ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», совместно с ИТ-компанией ООО "ТРИДИВИ". Траектория компетенций: использование систем искусственного интеллекта.

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	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству	D Осуществление разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	D/02.6 Организация работы работников по разливке 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	27.036 Специалист по производству холоднокатаного листа	E Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	E/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	27.001 Разливщик стали	C Ведение технологического процесса разливки на машине непрерывного литья заготовок	C/02.4 Управление технологическим процессом разливки 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	27.035 Специалист по производству горячекатаного проката	C Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	C/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 ориентирована на решение следующих задач профессиональной деятельности нижеперечисленных типов:

организационно-управленческий:

- координация работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката
- организация работы персонала по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки

технологический:

- совершенствование процессов производства, рафинирования стали
- совершенствование технологических процессов в литейно-прокатных агрегатах
- совершенствование процессов горячего и холодного проката

проектный:

- использование систем искусственного интеллекта в технологических процессах литейно-прокатных агрегатов

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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения (знания, умения)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её 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 надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных</p>

		<p>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; 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.</p> <p>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; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;</p>
--	--	---

		<p>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, определяя возможные риски и предлагать пути их устранения.</p>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<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; 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; 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.</p> <p>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; 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.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>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.</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.</p> <p>Имеет практический опыт: организации командной работы; организации обсуждения результатов работы, в т. ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов.</p>
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>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.</p> <p>Умеет: 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>
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>Знает: особенности межкультурного разнообразия общества.</p> <p>Умеет: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе</p>

		<p>межкультурного взаимодействия; ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач.</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>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; как определить образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки.</p> <p>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; выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.</p> <p>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; выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся</p>

		требований рынка труда и стратегии личного развития.
УК-91	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	<p>Индикатор: Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p> <p>Знает: правовую базу информационного законодательства, правовые норма и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей.</p> <p>Умеет: использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил;</p> <p>Индикатор: 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>
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	<p>Знает: как решать профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания; физико-химические основы аддитивного производства.</p> <p>Умеет: владеть способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и</p>

		<p>металлообработки; анализировать и синтезировать данные о составе и микроструктуре изделий, получаемых аддитивными технологиями.</p> <p>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>
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>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.</p> <p>Умеет: разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию; составлять и оформлять научно-технические отчеты, выполнять требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности.</p> <p>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.</p>
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<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</p>

		<p>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>
ОПК-4	<p>Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	<p>Знает: методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности; 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: самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; 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: принятия решений по оптимизации элементов конструкций; применять существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности.</p>
ОПК-5	<p>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</p>	<p>Знает: как проводить научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов; области применения аддитивных технологий в металлургии.</p> <p>Умеет: оценивать результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора</p>

		<p>оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях; обоснованно применять аддитивные технологии в металлургии.</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>
ОПК-91	<p>Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Индикатор: Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта</p> <p>Знает: математические, естественно-научные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: адаптировать существующие математические, естественно-научные и социально-экономические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта;</p> <p>Индикатор: 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</p> <p>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;</p> <p>Умеет: решать основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p>

		<p>Индикатор: 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, естественно-научных 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>
ОПК-93	<p>Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области 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</p>	<p>Индикатор: 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> <p>Индикатор: Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров</p> <p>Знает: методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров.</p>

		<p>Умеет: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров</p> <p>Индикатор: 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</p> <p>Знает: методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров;</p> <p>Умеет: составлять научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, выступать на научных конференциях;</p> <p>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.</p>
--	--	--

			<p>разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p>Умеет: 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; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации 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; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок</p> <p>Имеет практический опыт: 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 экспериментов и наблюдений</p>
--	--	--	---

			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
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	27.001 Разливщик стали С/02.4 Управление технологическим процессом разливки заготовок на машине непрерывного литья заготовок	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали ; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий; как

			<p>проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали ; как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий; как</p> <p>проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции ; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом мировых достижений; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции ; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом теоретических и практических достижений; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики; выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики; выбирать</p>
--	--	--	---

			<p>учетом практических достижений; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений и цифровых технологий; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений</p>
ПК-3	Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	27.035 Специалист по производству горячекатаного проката С/02.7 Координация работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	<p>Знает: технологические процессы прокатного производства их влияние на качество металлопродукции; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование литейно- прокатных агрегатов; технологические процессы и оборудование прокатного производства, принципы их автоматизации; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства</p> <p>Умеет: обосновать предложения по</p>

		<p>совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного</p> <p>Знает: технологические процессы прокатного производства их влияние на качество металлопродукции; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование литейно- прокатных агрегатов; технологические процессы и оборудование прокатного производства, принципы их автоматизации; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства; технологические процессы и оборудование прокатного производства</p> <p>Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать</p>
--	--	--

			<p>предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства; обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства</p> <p>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; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного</p>
--	--	--	--

			<p>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; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и 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>
ПК-4	Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	27.036 Специалист по производству холоднокатаного листа Е/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа	<p>Знает: принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные методы исследования материалов и процессов; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы их влияние на качество продукции;</p>

			<p>современные конструкционные и инструментальные материалы; принципы моделирования металлургических процессов; технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; производственные технологические процессы и их влияние на качество продукции; производственные технологические процессы и их влияние на качество продукции</p> <p>Умеет: 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 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</p>
--	--	--	--

		<p>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, применяя автоматизацию прокатного производства; 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; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</p> <p>Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; проведения металлургических исследований и анализа</p> <p>продукции; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством</p>
--	--	---

		<p>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, применяя автоматизацию прокатного производства; 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; проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</p> <p>Имеет практический опыт: 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</p>
--	--	--

			<p>выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции при модифицировании поверхности; проведения анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; моделирования металлургических процессов; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции; компьютерного моделирования технологических процессов с целью повышения качества продукции; анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, применяя автоматизацию прокатного производства; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику; 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>
ПК-5	Способен исследовать применение интеллектуальных		Индикатор: Исследует направления применения систем искусственного

	систем для различных предметных областей		<p>интеллекта для различных предметных областей</p> <p>Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта;</p> <p>Индикатор: Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p> <p>Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения;</p> <p>Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора;</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</p>
ПК-6	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности		Индикатор: Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта

	<p>программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>		<p>Знает: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования;</p> <p>Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования;</p> <p>Индикатор: Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях</p> <p>Умеет: 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</p>
--	---	--	---

<p>ПК-7</p>	<p>Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>Индикатор: Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <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>Индикатор: Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <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>Знает: методы распределения ролей в проектной команде, гибкие (agile) технологии выполнения проектных работ;</p> <p>Умеет: применять методы и средства коллективной работы, гибкие (agile) технологии</p>
-------------	--	---

		<p>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>
ПК-8	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	<p>Индикатор: 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; 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</p>

			совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
ПК-9	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика		<p>Индикатор: 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;</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; 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>
ПК-10	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		<p>Индикатор: 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</p>

		<p>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>Индикатор: 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 по изучению опыта использования</p>
--	--	--

			<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</p>
ПК-11	<p>Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p>		<p>Индикатор: Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p> <p>Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика;</p> <p>Знает: 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>Умеет: выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом</p>

			<p>Умеет: выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики</p> <p>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</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>Индикатор: 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;</p> <p>Умеет: проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика;</p> <p>Индикатор: Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p> <p>Знает: 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»</p>

			<p>Умеет: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в металлургии; решения прикладных задач в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p>
--	--	--	---

Аддитивные технологии в металлургии*										+															
Топологическая оптимизация элементов конструкций*																									
Иностранный язык*					+																				

*факультативные дисциплины

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.