

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН
«ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 «Металлургия»

Уровень высшего образования
Магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

_____ ГОД

Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	6
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	8
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	8
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	10
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	10
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 22.04.02 «Металлургия».....	15
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	15
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	15
3.3. Объем программы.....	15
3.4. Формы обучения.....	15
3.5. Срок получения образования.....	16
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	17
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	17
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	17

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	20
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	26
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	37
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	46
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	46
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	46
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	47
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	52
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	60
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	60
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	62
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	68
Приложение 1.....	69
Приложение 2.....	73

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно), реализующих образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки магистратуры 22.04.02 Metallurgy.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Metallurgy» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 № 308 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры,

утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;
- Федеральный закон Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 23 июля 2013 года № 309-ФЗ) и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)» (от 10 ноября 2009 года № 232-ФЗ);
- Перечень направлений подготовки высшего образования – бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 октября 2013 г., регистрационный № 30163), с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 января 2014 г. № 63 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 февраля 2014г., регистрационный № 31448), от 20 августа 2014 г. № 1033 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 сентября 2014г., регистрационный № 33947), от 13 октября 2014 г. №1313 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 ноября 2014 г., регистрационный № 34691) и от 25 марта 2015 г. № 270

(зарегистрированный Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2015 г., регистрационный № 36994);

- Приказ Министерства образования и науки России от 19.12.2013 № 1367 (ред. от 15.01.2015) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

1.3. Перечень сокращений

- ЕКС – единый квалификационный справочник
- з.е. – зачетная единица
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- Организация - организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 Металлургия
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- УК – универсальные компетенции
- ФЗ – Федеральный закон

- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение
- ПД - профессиональная деятельность
- СПО - среднее профессиональное образование
- ВО- высшее образование
- ДО - дополнительное образование
- ФОС - фонд оценочных средств

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука
- 27 Metallургическое производство
- 31 Автомобилестроение
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский
- технологический
- организационно-управленческий
- проектный

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- Технологические процессы и устройства для переработки минерального природного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов и сплавов, а также изделий из них
- Исследование процессов, материалов, продукции и устройств металлургического производства

- Техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели
- Производственные, проектные и научные подразделения
- Управлением качеством в металлургическом производстве
- Разработка проектного задания на проектирование технологической оснасти
- Научно-исследовательская работа в области металлургического производства
- Научное руководство
- Внедрение новой техники в металлургическом, литейном, термическом и прокатном производствах
- Материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация
- Научно-исследовательская работа в области литейного и прокатного производства, автомобилестроения
- Процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций;
- Информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение
- Проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем
- Информационные технологии
- Качество технологических процессов
- Сертификация и стандартизация

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования - программы магистратуры по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 Metallurgy, представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	Выбор методов проведения эксперимента, методик наблюдений и исследований. Проведение наблюдений и измерений, обработка данных подготовка выводов. Чтение и перевод технического текста, связанного с металлургией и металлообработкой на английском языке	Материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация
27 Металлургическое производство	научно - исследовательский	Исследование объектов и процессов в металлургии и	Исследование процессов, материалов, продукции и устройств

		металлообработке методами моделирования с использованием специальных программных продуктов Проведение анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в области металлургии и металлообработки. Анализ применения на практике новых и нестандартных методик исследования материалов	металлургического производства; Научно - исследовательская работа в области металлургического производства
	технологический	Выработка технологических и технических решений на основе знаний теории металлургического процессов и анализа работы оборудования, технологических машин и конструкций. Проведение технических расчетов оборудования в соответствии с типовыми методиками.	Технологические процессы и устройства для переработки минерального природного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов и сплавов, а также изделий из них
	организационно - управленческий	Оценка влияния экономической эффективности технологических процессов на производственную деятельность металлургического производства. Разработка мероприятий по управлению качеством продукции	Управлением качеством в металлургическом производстве; Информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение
	проектный	Конструирование узлов машин и механизмов металлургического	Производственные, проектные и научные подразделения;

		производства. Оформление конструкторской документации	Проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем
	научно - исследовательский	Применение информационных технологий программных продуктов и компьютеризированных методов для решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки.	Информационные технологии
	технологический	Достижение стабильности и управляемости технологических процессов металлургического производства.	Качество технологических процессов
31 Автомобилестроение	научно - исследовательский	Установление связей состава, структуры и свойств материалов с эксплуатационными и технологическими качествами и процессы их обработки. Выявление и устранение дефектов и брака в производимой продукции. Установление причин возникновения дефектов и брака. Сбор данных о видах дефектах и брака в готовых изделиях	Научно - исследовательская работа в области литейного и прокатного производства, автомобилестроения
	технологический	Решение задач, связанных с устройством и работой технологического оборудования, агрегатов и машина на основе показателей	Процессы и устройства для обеспечения энерго - и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических

		рабочих процессов и требований к сырью и расходным материалам	операций;
	организационно - управленческий	Обеспечение работников ресурсами, необходимыми для повышения результативности и эффективности технологических процессов. Организация производственного процесса изготовления продукции, внедрение мероприятий по инновационному развитию литейного и прокатного производства	Информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение
	проектный	Технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов; разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования; конструирование и расчет новой технологической оснастки и ее элементов	Производственные, проектные и научные подразделения; Разработка проектного задания на проектирование технологической оснастки
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	Планирование и проведение эксперимента. Разработка проектов календарных планов и программ разделов НИР и НИОКР. Оформление и представление результатов, составление отчёта по	Научное руководство

		ГОСТ. Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Составление и оформление отчётов	
	технологический	Повышение надежности, безотказности и долговечности оборудования, оснастки, приспособлений, инструмента. Контроль качества сопутствующих материалов металлургического производства. Разработка рекомендаций по качеству металлургической продукции на основе мониторинга и анализа информации по контролю технологического процесса.	Техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; Внедрение новой техники в металлургическом, литейном, термическом и прокатном производствах
	технологический	Проведение оценки соответствия функциональных показателей условиям эксплуатации, критериям надежности и требованиям стандартов.	Сертификация и стандартизация

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 22.04.02 «Металлургия»

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

– Магистр

3.3. Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Очная, Очно-заочная, Заочная

3.5. Срок получения образования

при очной форме обучения 2 года

при очно-заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

при заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2. Уметь разрабатывать проект с учетом</p>

		<p>анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.3. Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Знать методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.2. Уметь разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3. Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах),	<p>УК-4.1. Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и</p>

	<p>для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.2. Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.3. Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.2. Уметь понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.3. Владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2. Уметь решать задачи собственного</p>

		<p>личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3. Владеть технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
--	--	--

4.1.2. **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	<p>ОПК-1.1. Демонстрация умения представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов математических и естественных наук для использования при решении научно-технических задач</p> <p>ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач металлургического производства</p> <p>ОПК-1.3.</p>

		<p>Знать содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки</p> <p>ОПК-1.4. Уметь решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.5. Владеть решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний</p>
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>ОПК-2.1. Умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</p> <p>ОПК-2.2. Умение выбрать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки</p> <p>ОПК-2.3. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта</p> <p>ОПК-2.4. Знать основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, требования стандартов на</p>

		<p>составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий</p> <p>ОПК-2.5. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов</p> <p>ОПК-2.6. Владеть приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ</p>
Управление качеством	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<p>ОПК-3.1. Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p> <p>ОПК-3.2. Демонстрировать навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ</p> <p>ОПК-3.3. Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработки</p> <p>ОПК-3.4. Уметь применять основные методы</p>

		<p>достижения качества на практике, анализировать практику управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли</p> <p>ОПК-3.5. Владеть применением основные требования стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли</p>
Профессиональное совершенствование	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p>ОПК-4.1. Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее</p> <p>ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни</p> <p>ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Уметь применять правила преобразования информации необходимые для её хранения</p> <p>ОПК-4.5. Владеть приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией</p>

		информации
Исследование	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>ОПК-5.1. Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации</p> <p>ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий</p> <p>ОПК-5.3. Проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов</p> <p>ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных</p> <p>ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях</p> <p>ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельные стороны и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и</p>

		систематизации данных по признакам сходства и отличия.
--	--	--

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Выбор методов проведения эксперимента, методик наблюдений и исследований. Проведение наблюдений и измерений, обработка данных подготовка выводов. Чтение и перевод технического текста, связанного с металлургией и металлообработкой на английском языке Исследование объектов и процессов в металлургии и металлообработке методами моделирования с использованием специальных программных продуктов Проведение анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в области металлургии и</p>	<p>Материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация Исследование процессов, материалов, продукции и устройств металлургического производства Научно-исследовательская работа в области металлургического производства Научно-исследовательская работа в области литейного и прокатного производства, автомобилестроения</p>	<p>ПКО-1. Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты</p>	<p>ПКО-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований</p> <p>ПКО-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы</p> <p>ПКО-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого</p>	<p>27.066 Специалист химического анализа в металлургии</p> <p>27.078 Специалист по производству проката цветных металлов</p> <p>31.009 Специалист литейного производства в автомобилестроении</p> <p>31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении</p> <p>31.016 Специалист по прессовым работам в автомобилестроении</p> <p>40.004 Специалист в</p>

<p>металлообработки. Анализ применения на практике новых и нестандартных методик исследования материалов</p> <p>Установление связей состава, структуры и свойств материалов с эксплуатационными и технологическими качествами и процессы их обработки.</p> <p>Выявление и устранение дефектов и брака в производимой продукции. Установление причин возникновения дефектов и брака.</p> <p>Сбор данных о видах дефектах и брака в готовых изделиях</p>			<p>для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования.</p>	<p>области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p>
		<p>ПКО-2. Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты</p>	<p>ПКО-2.1. Знать планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов</p> <p>ПКО-2.2. Уметь строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ</p> <p>ПКО-2.3. Владеть составлением плана проведения эксперимента, плана НИР</p>	<p>40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.068 Специалист по наладке и испытаниям</p>
		<p>ПКО-3. Способен выполнять перевод иностранной технической литературы и документации, связанной с</p>	<p>ПКО-3.1. Знать грамматику перевода английского текста на русский</p> <p>ПКО-3.2. Уметь работать с иностранными словарями отраслевой направленности</p>	<p>технологического оборудования термического производства</p> <p>40.071 Специалист по анализу и диагностике</p>

		<p>металлургией и металлообработкой</p>	<p>в электронном и книжном варианте, онлайн переводчиками</p> <p>ПКО-3.3. Владеть переводом английского технического текста на русский язык</p>	<p>технологических комплексов литейного производства</p> <p>40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов</p>
		<p>ПКО-4. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук</p>	<p>ПКО-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами</p> <p>ПКО-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов</p> <p>ПКО-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования</p>	<p>термического производства</p> <p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства</p>
		<p>ПКО-5. Способен связывать состав и структуру материалов, способы их</p>	<p>ПКО-5.1. Знать физические, химические, механические свойства металлов и физико-химических процессов</p>	

		<p>формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами</p>	<p>металлургического производства. Технологические и эксплуатационные свойства</p> <p>ПКО-5.2. Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами</p> <p>ПКО-5.3. Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связь между составом и структуры металла и физическими,</p>	
--	--	--	--	--

			<p>механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.</p>	
		<p>ПКО-6. Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты</p>	<p>ПКО-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки</p> <p>ПКО-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки</p> <p>Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации</p> <p>ПКО-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации</p> <p>Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической</p>	

			информации о технологических процессах	
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				
Выработка технологических и технических решений на основе знаний теории металлургических процессов и анализа работы оборудования, технологических машин и конструкций. Проведение технических расчетов оборудования в соответствии с типовыми методиками. Решение задач, связанных с устройством и работой технологического оборудования, агрегатов и машина на основе показателей рабочих процессов и требований к сырью и расходным материалам	Технологические процессы и устройства для переработки минерального природного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов и сплавов, а также изделий из них Процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций;	ПКО-7. Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	ПКО-7.1. Знать возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическую обработку данных ПКО-7.2. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования ПКО-7.3. Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования.	27.066 Специалист химического анализа в металлургии 27.076 Специалист по производству метизов 27.078 Специалист по производству проката цветных металлов 31.009 Специалист литейного производства в автомобилестроении 31.016 Специалист по прессовым работам в автомобилестроении 40.004 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов

			<p>Применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов</p>	<p>на их основе и изделий из них</p> <p>40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства</p>
		<p>ПКО-8. Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов</p>	<p>ПКО-8.1. Знать технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов</p> <p>ПКО-8.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства</p> <p>ПКО-8.3. Владеть контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья</p>	<p>объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства</p> <p>40.070 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов кузнечного производства</p> <p>40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических</p>

			и сопутствующих материалов.	комплексов литейного производства
		ПКО-9. . Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.	ПКО-9.1. Знать теории металлургических процессов. Технологические процессы металлургического производства. Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования	40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства 40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве
			ПКО-9.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования	40.085 Специалист по контролю качества термического производства 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве
			ПКО-9.3. Владеть применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического	40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства

			производства. Выполнением расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки.	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Обеспечение работников ресурсами, необходимыми для повышения результативности и эффективности технологических процессов. Организация производственного процесса изготовления продукции, внедрение мероприятий по инновационному развитию литейного и прокатного производства	Информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение	ПКО-10. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области производственного менеджмента и отраслевой экономики	ПКО-10.1. Знать методики анализа затрат и расчета экономической эффективности производства в металлургии и металлообработке Основы производственного менеджмента. Основы экономики металлургического предприятия ПКО-10.2. Уметь рассчитывать требуемую производительность оборудования и экономическую эффективность основных подразделений металлургического предприятия.	27.076 Специалист по производству метизов 27.078 Специалист по производству проката цветных металлов 31.009 Специалист литейного производства в автомобилестроении 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении 31.016 Специалист по прессовым работам в автомобилестроении 40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования

			<p>ПКО-10.3. Владеть оценкой эффективности использования ресурсов и управления основных подразделений металлургического предприятия</p>	<p>термического производства</p> <p>40.070 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов кузнечного производства</p> <p>40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства</p> <p>40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства</p> <p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом</p>
--	--	--	---	---

				производстве 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов; разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования; конструирование и расчет новой технологической оснастки и ее элементов	Производственные, проектные и научные подразделения Разработка проектного задания на проектирование технологической оснастки	ПКО-11. Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности	ПКО-11.1. Знать техническую документация на проектирование металлургических объектов. Требования ГОСТ на выполнение работ по проектированию металлургических объектов. Основы проектирования цехов, участков, отделений в составе металлургического Программные средства для проектирования металлургических объектов и оформления чертежей ПКО-11.2. Уметь анализировать техническую документацию Выполнять технические расчёты. Разрабатывать и оформлять проектную документацию	31.009 Специалист литейного производства в автомобилестроении 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении 31.016 Специалист по прессовым работам в автомобилестроении 40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства 40.073 Специалист по проектированию нестандартного оборудования

			ПКО-11.3. Владеть выполнением рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих цехов, участков и отделений	литейного производства
--	--	--	---	------------------------

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Применение информационных технологий программных продуктов и компьютеризированных методов для решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки. Планирование и проведение эксперимента. Разработка проектов календарных планов и программ разделов НИР и НИОКР. Оформление и представление результатов,	Информационные технологии Научное руководство	ПК-1. Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать	ПК-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений Правила оформления документации ПК-1.2. Уметь анализировать полученные результаты методами статистической обработки Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять	27.066 Специалист химического анализа в металлургии 31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении 31.016 Специалист по прессовым работам в автомобилестроении 40.005 Специалист в

составление отчёта по ГОСТ. Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Составление и оформление отчётов		отчёты	области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них
	выводы, составлять и оформлять отчёты	ПК-1.3. Владеть анализом и обработкой результатов измерений и испытаний. Оформлением документации в соответствии с требованиями ГОСТ	
	ПК-2. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения	ПК-2.1. Знать классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения	40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства
		ПК-2.2. Уметь разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака	40.070 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов кузнечного производства
ПК-2.3. Владеть распознаванием дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре.		40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства	
ПК-3. Способен	ПК-3.1. Знать основы	40.085 Специалист по контролю качества термического	

		применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности	информационных технологий Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности ПК-3.2. Уметь применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки. ПК-3.3. Владеть решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства	производства 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве 40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				
Достижение стабильности и управляемости технологических процессов металлургического	Качество технологических процессов Техническая и	ПК-4. Способен проводить расчеты и делать выводы при	ПК-4.1. Знать методики расчётов технических и технологических параметров	27.066 Специалист химического анализа в металлургии

<p>производства. Повышение надежности, безотказности и долговечности оборудования, оснастки, приспособлений, инструмента. Контроль качества сопутствующих материалов металлургического производства. Разработка рекомендаций по качеству металлургической продукции на основе мониторинга и анализа информации по контролю технологического процесса. Проведение оценки соответствия функциональных показателей условиям эксплуатации, критериям надежности и требованиям стандартов.</p>	<p>нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели Внедрение новой техники в металлургическом, литейном, термическом и прокатном производствах Сертификация и стандартизация</p>	<p>решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	<p>требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов</p> <p>ПК-4.2. Уметь выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы</p> <p>ПК-4.3. Владеть проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами</p>	<p>27.076 Специалист по производству метизов</p> <p>31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении</p> <p>40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства</p> <p>40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства</p> <p>40.073 Специалист по проектированию нестандартного оборудования литейного производства</p>
		<p>ПК-5. Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</p>	<p>ПК-5.1. Знать методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства Управление качеством продукции металлургического</p>	<p>40.075 Специалист по инструментальному обеспечению литейного производства</p> <p>40.082 Специалист по внедрению новой</p>

			<p>производства</p> <p>ПК-5.2. Уметь применять статистические методы контроля</p> <p>ПК-5.3. Владеть анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции</p>	<p>техники и технологий в литейном производстве</p> <p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p>
		<p>ПК-6. Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений</p>	<p>ПК-6.1. Знать основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных</p> <p>ПК-6.2. Уметь устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения</p> <p>ПК-6.3. Владеть применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов</p>	<p>40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства</p>

		<p>ПК-7. Способен выполнять работу по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов</p>	<p>ПК-7.1. Знать требования, предъявляемые к поверке оборудования. Основы метрологии</p> <p>ПК-7.2. Уметь применять в отчётах метрологические требования, относящиеся к инструментам и оборудованию, результатам исследований, в соответствии с нормами, установленными в стандартах</p> <p>ПК-7.3. Владеть оформлением результатов исследований и отчётов требованиям стандартов</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Оценка влияния экономической эффективности технологических процессов на производственную деятельность металлургического производства. Разработка мероприятий по управлению качеством продукции	Управлением качеством в металлургическом производстве Информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение	ПК-8. . Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-8.1. Знать методики оценки экономической эффективности технологического процесса. Методики анализа затрат и расчета экономической эффективности производства в металлургии и металлообработке Основы экономики и организации	<p>27.066 Специалист химического анализа в металлургии</p> <p>31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении</p> <p>40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических</p>

			<p>производства на металлургическом предприятии</p> <p>ПК-8.2. Уметь оценивать экономический эффект от внедрения новой техники и новых технологий</p> <p>Определять экономическую эффективность технологических процессов на металлургическом предприятии.</p> <p>ПК-8.3. Владеть оценкой экономической эффективности технологических процессов на металлургическом предприятии.</p>	<p>комплексов литейного производства</p> <p>40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве</p>
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
<p>Конструирование узлов машин и механизмов металлургического производства. Оформление конструкторской документации</p>	<p>Производственные, проектные и научные подразделения</p> <p>Проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем</p>	<p>ПК-9. Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности</p>	<p>ПК-9.1. Знать компьютерную графику. Требования ГОСТ на разработку и оформление конструкторской документации.</p> <p>Конструкторская и технологическая документация, относящаяся к эксплуатации, ремонту и</p>	<p>31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении</p> <p>40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического</p>

			<p>модернизации промышленных агрегатов и оборудования</p> <p>ПК-9.2. Уметь проводить анализ конструкций. Использовать стандартные программные средства при разработке технологической оснастки. Оформлять конструкторскую документацию</p> <p>ПК-9.3. Владеть разработкой приспособлений и конструкций для проведения исследований, технологической оснастки, и её элементов</p>	<p>производства</p> <p>40.073 Специалист по проектированию нестандартного оборудования литейного производства</p> <p>40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве</p> <p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства</p>
--	--	--	--	--

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной (базовой) части должен составлять не менее 20 процентов общего объема программы магистратуры

5.2. Рекомендуемые типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики)

Типы учебной практики:

- научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- ознакомительная практика

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- технологическая (проектно-технологическая) практика

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Пояснительная записка

Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных программой магистратуры.

Примерный учебный план

22.04.02 «Металлургия»

высшее образование - программы магистратуры

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)				Компетенции
				1-й	2-й	3-й	4-й	
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		65					
Б1.Б	Обязательная часть Блока 1		22					
Б1.Б.Д1	Методология научных исследований	зачет с оценкой	3		✓			УК-1.

							УК-2. УК-3. УК-6. УК-5. ОПК-1. ОПК-3.
Б1.Б.Д2	Иностранный язык	зачет	3	✓			УК-4. ПКО-3.
Б1.Б.Д3	Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения	экзамен	4		✓		ОПК-5. УК-1. ПКО-7. ПКО-9. ОПК-1. ПКО-8. ПК-1.
Б1.Б.Д4	Информационные технологии	экзамен	4	✓			ОПК-2. УК-1. ПК-3.
Б1.Б.Д5	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения	курсовая работа, экзамен	5	✓			УК-2. УК-4. ОПК-2. ОПК-4. ПКО-1. ПКО-5. ПК-1. ПК-2.
Б1.Б.Д6	Защита интеллектуальной собственности	зачет с оценкой	3			✓	УК-2. УК-5. УК-6. ОПК-3.

								ПКО-2.
Б1.В	Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений"		43					
Б1.В.Д1	Моделирование технологических процессов в литейном производстве	экзамен	4		✓			
Б1.В.Д2	Технология пайки металлических и неметаллических материалов	экзамен	3			✓		
Б1.В.Д3	Системы автоматизированного проектирования	экзамен	5	✓				
Б1.В.Д4	Конструирование литейной оснастки	экзамен, курсовой проект	6		✓			
Б1.В.Д5	Создание электронной базы современных публикаций по теме ВКР	курсовая работа	4	✓		✓		
Б1.В.Д6	Выбор методики для проведения испытаний по теме ВКР	курсовой проект	5	✓		✓		
Б1.В.Д7	Основы плавки высокотемпературных сплавов в защитных средах и вакууме	зачет	3		✓			
Б1.В.Д8	Кристаллизация сплавов в многокомпонентных системах	зачет	4			✓		
Б1.В.Д9	Компьютерные технологии в литейном производстве	экзамен	4			✓		
Б1.В.Д10	Инновационные процессы получения литых заготовок для последующей обработки давлением	экзамен, курсовой проект	5			✓		
Б2	Блок 2 «Практика»		46					
Б2.Б	Обязательная часть Блока 2		46					

Б2.Б.П1	научно-исследовательская работа	зачет с оценкой	17	✓	✓	✓		
Б2.Б.У1	научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	зачет с оценкой	3	✓				
Б2.Б.У2	ознакомительная практика	зачет с оценкой	5		✓			
Б2.Б.П2	технологическая (проектно-технологическая) практика	зачет с оценкой	21				✓	
Б2.В	<i>Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений</i>		0					
Б3	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		9					
Б3.ГИА 1	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации)		0					
Б3.ГИА 2	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		9					
	ВСЕГО		120					

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д1	<p>Методология научных исследований</p> <p>Цели и задачи освоения дисциплины: формирование системы мировоззренческих представлений о методологии как отрасли интеллектуальной деятельности, одной из функций которой является осуществление взаимно обогащающих связей между дисциплинами различного уровня обобщения; дать магистранту широкую панораму методологических принципов и подходов к научному исследованию; формированию методологической и научной культуры, гибкого восприятия научных текстов.</p> <p>Обучение правилам и методике выполнения и оформления выпускной квалификационной работы; основным навыкам научно-исследовательской деятельности; практическим навыкам работы с библиотечными фондами, в том числе и электронными ресурсами; навыкам подготовки к публикации научных работ; навыкам публичного выступления, участия в научных дискуссиях, способностей эффективного применения полученных знаний в научно-исследовательской работе.</p> <p>Разделы дисциплины: методология научного исследования в системе научного знания; методы научного познания; теоретические основания методологии научного исследования; практические основания методологии научного исследования</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, УК-5, ОПК-1, ОПК-3	3
Б1.Б.Д2	<p>Иностранный язык</p> <p>Цель дисциплины - обучение студента чтению и выполнению письменных переводов научной литературы с использованием компьютерных словарей и современных средств перевода. Содержание дисциплины - перевод</p>	УК-4, ПКО-3	3

	современных научных статей по тематике магистерской диссертации.		
Б1.Б.Д3	<p>Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения</p> <p>Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний об основных представлениях физико-химических процессов, протекающих при плавке литейных сплавов, их внепечной обработке и заливке в литейные формы, а также при формировании в них литых заготовок; о методах термодинамической оценки физико-химических процессов на всех стадиях изготовления отливок, начиная от приготовления расплава и заканчивая формированием отливок в литейной форме, об управлении технологическими параметрами, определяющими качество литых заготовок; об особенностях формирования структуры сплавов в условиях неравновесной кристаллизации; об управлении структурой и свойствами сплавов и качеством отливок.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Физическая химия литейных процессов и систем; 2) Кристаллизация металлов и сплавов; 3) Управление структурообразованием и свойствами сплавов и качеством отливок</p>	ОПК-5, УК-1, ПКО-7, ПКО-9, ОПК-1, ПКО-8, ПК-1	4
Б1.Б.Д4	<p>Информационные технологии</p> <p>Целью освоения дисциплины является формирование целостных знаний об информационных системах технологических процессов в металлургии, обучение основам информационной культуры, целенаправленности и самостоятельности работы с информацией, использования ее для управления технологическим процессом.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Структура информационной системы; 2) Информационные технологии; 3) Пакеты прикладных программ операторских станций технологических процессов</p>	ОПК-2, УК-1, ПК-3	4
Б1.Б.Д5	<p>Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения</p> <p>Цель дисциплины: на основе знания возможностей современных методов материаловедения и металлургии научить наиболее эффективно использовать разнообразные технологические и исследовательские методы в профессиональной деятельности.</p>	УК-2, УК-4, ОПК-2, ОПК-4, ПКО-1, ПКО-5, ПК-1, ПК-2	5

	<p>Разделы дисциплины: 1) Методы изучения и определения физических свойств расплавов и твердых веществ; методы определения технологических свойств материалов; 2) Методы определения теплофизических характеристик. Термогравиметрия; 3) Методы исследования и контроля производственных металлургических процессов; 4) Приборы и методы современного материаловедения; 5) Современные методы и оборудование литейного производства</p>		
Б1.Б.Д6	<p>Защита интеллектуальной собственности</p> <p>Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знания по видам объектов интеллектуальной деятельности, правилам их регистрации в условиях действующего правового поля.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Понятие интеллектуальной собственности; 2) Авторское право; 3) Патентное право; 4) Правовая охрана нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности; 5) Правовая охрана средств индивидуализации участников гражданского оборота и производимой ими продукции (работ, услуг)</p>	УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-3, ПКО-2	3
Б1.В.Д 1	<p>Моделирование технологических процессов в литейном производстве</p> <p>Целями освоения дисциплины является формирование у магистрантов необходимых знаний: 1) основных понятий и методов моделирования технологических процессов в металлургии; 2) понятий об оптимизации технологических процессов и объектов в металлургии; 3) принципов работы с информационными и физическими моделями в металлургии; 4) основных подходов к проведению экспериментов с использованием моделей</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Общие понятия о моделировании, построении моделей, этапах моделирования, информационных моделях; 2) Использование прикладных программ для моделирования; 3) Компьютерное моделирование литейных процессов. Специализированные программы компьютерного моделирования</p>		4
Б1.В.Д 2	<p>Технология пайки металлических и неметаллических материалов</p> <p>Цели освоения дисциплины - ознакомление студентов с основными технологиями пайки и сварки</p>		3

	<p>металлических материалов, применению технологии пайки и сварки на основе возможных вариантов выбора источников нагрева, анализу условий производства и выбору технологии и оборудования для пайки и сварки наиболее распространенных черных и цветных металлов и сплавов.</p> <p>Содержание дисциплины: 1) Технологии пайки и сварки в зависимости от способа нагрева; 2) Пайка и сварка цветных металлов; 3) Пайка и сварка сталей</p>		
Б1.В.Д 3	<p>Системы автоматизированного проектирования</p> <p>Цели освоения дисциплины: формирование у студентов знания основных понятий и методов моделирования технологических процессов в литейном производстве; о понятии об оптимизации технологических процессов и объектов в литейном производстве; принципах работы с информационными и физическими моделями в литейном производстве; основных подходов к проведению экспериментов с использованием моделей.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Математическое моделирование. Электронные 3D-модели детали; 2) Методы построения электронных 3D-моделей отливки слитниково-питающей системой; 3) Методы построения электронных 3D-моделей оснастки для изготовления на станках с ЧПУ</p>		5
Б1.В.Д 4	<p>Конструирование литейной оснастки</p> <p>Цели освоения дисциплины - научить разрабатывать и конструировать оснастку для процессов изготовления отливок в разовых песчаных формах и специальными способами литья, выявлять причины образования дефектов в отливках и принимать решения по корректировке технологических и конструкционных разработок с целью повышения качества отливок и снижения их дефектности.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Разработка литейно-модельных указаний. 2) Конструирование и изготовление деревянной и пластиковой модельной оснастки. 3) Конструирование и изготовление металлической модельной оснастки.</p>		6
Б1.В.Д 5	Создание электронной базы современных публикаций по теме ВКР		4

	<p>Курсовая работа имеет своей целью реализацию способностей и развитие навыков студента самостоятельно и творчески анализировать современную литературу и патенты с использованием компьютерных технологий для эффективного решения конкретных задач, определенных в задании на магистерскую диссертацию.</p> <p>Задачи, поставленные в КР, направлены на достижение как научного, так и прикладного результата. При этом студент должен уяснить в целом сущность проблемы, частью которой является его магистерская работа.</p>		
Б1.В.Д 6	<p>Выбор методики для проведения испытаний по теме ВКР</p> <p>Курсовой проект имеет своей целью реализацию способностей и развитие навыков студента самостоятельно и творчески осуществлять выбор методики эксперимента и разработку экспериментальной установки, либо разработку компьютерной модели вычислительного эксперимента для эффективного решения конкретных задач, определенных в задании на магистерскую диссертацию (часть 1 проекта). Вторая часть проекта имеет своей целью реализацию способностей и развитие навыков студента самостоятельно осуществлять разработку технической документации, связанной с литейным производством. К ним относится разработка чертежа отливки, выбор методики заливки, выбор типа технологического процесса, определение необходимого количества технологической документации для создания замкнутого процесса производства для эффективного решения конкретных задач, определенных в задании на магистерскую диссертацию.</p>		5
Б1.В.Д 7	<p>Основы плавки высокотемпературных сплавов в защитных средах и вакууме</p> <p>Целями освоения дисциплины является формирование у магистрантов необходимых знаний: 1) основных принципов и назначения вакуумной плавки металлов и сплавов; 2) основных понятий вакуумной техники; 3) основных принципов расчета конструкций элементов вакуумных систем; 4) основных принципов конструирования методик заливки отливок в вакууме.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Вакуумная техника; 2) Вакуумная плавка металлов и сплавов.</p>		3
Б1.В.Д 8	<p>Кристаллизация сплавов в многокомпонентных системах</p> <p>Цели освоения дисциплины - на основе современных представлений материаловедения и термодинамики</p>		4

	<p>научиться анализировать фазовые превращения в многокомпонентных системах, в том числе применительно к промышленным сплавам.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Тройные системы. 2) Четверные и более сложные системы; 3) Расчетные методы анализа многокомпонентных систем</p>		
Б1.В.Д 9	<p>Компьютерные технологии в литейном производстве</p> <p>Целью освоения дисциплины является подготовка студентов-магистров к использованию современного оборудования, применяемого для ускоренной организации и запуска производства литых изделий.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Способы ускоренной подготовки производства литых изделий; 2) Системы CAD/CAM/CAE.; 3) Быстрое прототипирование</p>		4
Б1.В.Д 10	<p>Инновационные процессы получения литых заготовок для последующей обработки давлением</p> <p>Сформировать знания об основных технологических процессах изготовления слитков из алюминиевых, магниевых, медных, никелевых и других сплавов цветных металлов, необходимые для разработки и руководства реализацией этих процессов в производственных условиях; организации и осуществления контроля технологических процессов, анализа и управления качеством выпускаемых слитков; организации и проведения научных исследований по разработке новых, улучшению и интенсификации существующих процессов.</p> <p>Разделы дисциплины: 1) Литые слитки в изложницы (наполнительноелитье); 2) Непрерывноелитье слитков в неподвижные кристаллизаторы; 3) Непрерывноелитье слитков в подвижные кристаллизаторы</p>		5
Б2.Б.П 1	<p>научно-исследовательская работа</p> <p>Научно-исследовательская работа (НИР) имеет своей целью реализацию способностей и развитие навыков студента-магистранта самостоятельно и творчески решать реальные задачи с применением современных достижений науки и техники, выявление профессиональной подготовленности студентов к научно-исследовательской деятельности.</p>		17

	<p>Задачи, поставленные в НИР, направлены на достижение научного или прикладного результата. При этом студент должен уяснить в целом сущность проблемы, частью которой является его курсовая работа. В результате выполнения НИР студент должен научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - искать и критически анализировать литературу по теме работы; - методически правильно ставить эксперименты; - работать на современном оборудовании; правильно вести рабочий журнал по теме НИР; - использовать современные методы обработки экспериментальных данных; - квалифицированно анализировать, обсуждать и обобщать полученные в ходе исследования результаты; - логично и технически грамотно формулировать выводы; - оформлять отчет в соответствии с требованиями к отчетам о научно-исследовательских работах; <p>выступать с докладом о проделанной работе.</p>		
Б2.Б.У 1	<p>научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>В первом семестре с учетом первой части курсовой работы составляется обзор литературы по теме диссертации, на основании которого обосновывается план исследований и с учетом первой части курсового проекта производится выбор экспериментальных методик.</p>		3
Б2.Б.У 2	<p>ознакомительная практика</p> <p>Задачи практики:</p> <p>1) изучение устройства и возможностей современного технологического и/или аналитического экспериментального оборудования, которое используется для выполнения проектов, грантов и х/д работ</p>		5

	<p>кафедры;</p> <p>2) обзор (сравнительный анализ) лучших мировых (и отечественных) аналогов;</p> <p>освоение навыков работы на оборудовании (под руководством ответственного сотрудника).</p>		
Б2.Б.П 2	<p>технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Задачи практики:</p> <p>1) изучение документации на современное технологическое и/или аналитическом оборудовании;</p> <p>2) освоение самостоятельной работы на оборудовании;</p> <p>3) подготовка новой (специализированной) документации: инструкции по эксплуатации с учетом специфики конкретной работы (включая раздел по ТБ), методики на определение специальных характеристик, предложение по импортозамещению расходных материалов или отдельных деталей.</p> <p>Разделы (этапы) научно-исследовательских практик: 1) организация практики, включая получение задания от научного руководителя; 2) подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности на месте практики; 3) работа с литературой и документацией по оборудованию; 4) экспериментальный этап, включающий освоение работы на оборудовании и получение экспериментальных данных; 5) обработка и анализ экспериментальных данных; 6) подготовка отчета по практике.</p>		21

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Фонды оценочных средств (далее – ФОС) должны быть разработаны для всех рабочих программ дисциплин (модулей) и практик для оценивания знаний студентов после окончания обучения по каждой дисциплине.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (в случае если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации). Выпускная квалификационная работа выполняется в период прохождения

производственной практики и НИР. Порядок проведения государственной итоговой аттестации должен быть представлен в отдельном документе, входящим в ООП, который представляет собой рабочую программу государственной итоговой аттестации. Разработка программы итоговой аттестации осуществляется Организацией самостоятельно в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры"

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Требования к условиям реализации программы магистратуры:

4.1. Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

4.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

4.2.1. Организация должна располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

4.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций. Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры; проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации .

4.2.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

4.2.4. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

4.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

4.3.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

4.4. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

4.4.1. Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях.

4.4.2. Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

4.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

4.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

4.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в

Российской Федерации).

4.4.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

4.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

4.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации .

4.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

4.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Организация принимает участие на добровольной основе.

4.6.2. В целях совершенствования программы магистратуры Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или)

физических лиц, включая педагогических работников Организации. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

4.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

4.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Тарасов Вадим Петрович	Зав.кафедрой цветных металлов и золота, НИТУ "МИСиС"
2	Крупин Юрий Александрович	Советник ректора, НИТУ "МИСиС"
3	Травянов Андрей Яковлевич	Директор института экотехнологий и инжиниринга, НИТУ "МИСиС"

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
27. Metallургическое производство		
1.	27.066	Профессиональный стандарт «Специалист химического анализа в металлургии», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 г. № 60н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2017 г., регистрационный № 45585)
2.	27.076	Профессиональный стандарт «Специалист по производству метизов», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 января 2017 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2017 г., регистрационный № 45588)
3.	27.078	Профессиональный стандарт «Специалист по производству проката цветных металлов», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 февраля 2017 г. № 111н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 февраля 2017 г., регистрационный № 45780)
31. Автомобилестроение		
4.	31.009	Профессиональный стандарт «Специалист литейного производства в автомобилестроении», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. № 711н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 ноября 2014 г., регистрационный № 34641)
5.	31.013	Профессиональный стандарт «Специалист по термообработке в автомобилестроении», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. № 710н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный №

		34858)
6.	31.016	Профессиональный стандарт «Специалист по прессовым работам в автомобилестроении», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 октября 2014 г. № 738н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 ноября 2014 г., регистрационный № 34693)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
7.	40.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 72н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2014 г., регистрационный № 31657), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
8.	40.005	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 73н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31667), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
9.	40.068	Профессиональный стандарт «Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2014 г. № 1010н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2015 г., регистрационный № 35583)
10.	40.070	Профессиональный стандарт «Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов кузнечного производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 декабря 2014 г. № 1081н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2015 г., регистрационный № 35583)

		Федерации 26 января 2015 г., регистрационный № 35723)
11.	40.071	Профессиональный стандарт «Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2014 г. № 1017н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2015 г., регистрационный № 35585)
12.	40.073	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию нестандартного оборудования литейного производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 1039н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35632)
13.	40.075	Профессиональный стандарт «Специалист по инструментальному обеспечению литейного производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1116н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35636)
14.	40.080	Профессиональный стандарт «Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1144н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 февраля 2015 г., регистрационный № 36022), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 апреля 2016 г. № 148н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 апреля 2016 г., регистрационный № 41919)
15.	40.082	Профессиональный стандарт «Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1159н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35643)
16.	40.085	Профессиональный стандарт «Специалист по контролю качества термического производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1140н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2015 г., регистрационный № 35978)

17.	40.086	Профессиональный стандарт «Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2015 г., регистрационный № 35813)
18.	40.087	Профессиональный стандарт «Специалист по инструментальному обеспечению термического производства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1155н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35644)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Магистратура по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
27.066 Специалист химического анализа в металлургии	А	Осуществление простых химических анализов и химических анализов средней сложности без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве	6	Проведение простых химических анализов и химических анализов средней сложности воды и реагентов в металлургическом производстве	A/01.6	6
				Проведение простых химических анализов и химических анализов средней сложности воздушной среды рабочей зоны и газовых	A/02.6	6

				промышленных выбросов в металлургическом производстве		
				Проведение простых химических анализов и химических анализов средней сложности сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства	A/03.6	6
				Организация работы работников по проведению простых химических анализов и химических анализов средней сложности в химических лабораториях металлургического производства	A/04.6	6
				Внедрение новых средств измерения, испытательного,	A/05.6	6

				вспомогательного оборудования и методик (методов) простого химического анализа и химического анализа средней сложности в металлургическом производстве		
В	Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве	6	Проведение сложных химических анализов воды и реагентов в металлургическом производстве	В/01.6	6	
			Проведение сложных химических анализов воздушной среды рабочей зоны, газовых промышленных выбросов в металлургическом производстве	В/02.6	6	
			Проведение оценки радиационной обстановки в подразделениях	В/03.6	6	

				металлургического производства		
				Проведение сложных химических анализов сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства	В/04.6	6
				Организация работы работников по проведению сложных химических анализов в химических лабораториях металлургического производства	В/05.6	6
				Внедрение новых средств измерения, испытательного, вспомогательного оборудования и сложных методик (методов) химического анализа в металлургическом производстве	В/06.6	6

	С	Осуществление сложных химических анализов многокомпонентных систем с предварительным разделением компонентов в металлургическом производстве	6	Проведение особо сложных химических анализов сырья, промежуточной и готовой продукции металлургического производства	С/01.6	6
				Организация и проведение арбитражного химического анализа сырья и готовой продукции металлургического производства	С/02.6	6
				Приготовление аттестованных смесей, градуировочных растворов и стандартных образцов предприятия для контроля объектов химического анализа металлургического производства	С/03.6	6
				Внедрение новых средств измерения, испытательного оборудования и особо сложных	С/04.6	6

				методик (методов) химического анализа в металлургическом производстве		
	D	Организация согласованной работы химических лабораторий по проведению химического анализа в металлургическом производстве	7	Определение организационных и технических мер по проведению химического анализа объектов исследования металлургического производства и оценки радиационной обстановки в подразделениях металлургического производства	D/01.7	7
				Управление документооборотом в химических лабораториях и формирование внутреннего информационного пространства	D/02.7	7
				Организация работы работников по проведению химического анализа в металлургическом	D/03.7	7

				производстве		
				Координация работы подразделений химических лабораторий и структурных подразделений организации в металлургическом производстве	D/04.7	7
27.076 Специалист по производству метизов	А	Организация процесса производства металлических электродов	6	Организационно-техническое обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства металлических электродов	A/01.6	6
				Организация работы персонала технологического подразделения производства металлических электродов	A/02.6	6
	В	Организация процесса производства канатов, корда и арматурных	6	Организационно-техническое обеспечение выполнения производственного	В/01.6	6

		пряжей		задания подразделением производства канатов, корда и арматурных пряжей		
				Организация работы персонала технологического подразделения производства канатов, корда и арматурных пряжей	В/02.6	6
	С	Организация процесса производства металлической сетки	6	Организационно-техническое обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства металлической сетки	С/01.6	6
				Организация работы персонала технологического подразделения производства металлической сетки	С/02.6	6
	Д	Организация процесса	6	Организационно-техническое	Д/01.6	6

		производства крепежных изделий		обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства крепежных изделий		
				Организация работы персонала технологического подразделения производства крепежных изделий	D/02.6	6
	E	Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску метизной продукции	7	Определение организационных и технических мер по выпуску метизной продукции производственным и подразделениями	E/01.7	7
				Координация работы технологических подразделений производства метизной продукции	E/02.7	7
27.078 Специалист по производству	B	Организация процесса	6	Организационно- техническое	B/01.6	6

проката цветных металлов		производства холоднокатаного проката цветных металлов и сплавов		обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства холоднокатаного проката цветных металлов и сплавов		
				Организация работы персонала технологического подразделения производства холоднокатаного проката цветных металлов и сплавов	В/02.6	6
	С	Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску проката цветных металлов и сплавов	7	Определение организационных и технических мер по выпуску проката цветных металлов и сплавов производственным и подразделениями	С/01.7	7
				Координация работы технологических подразделений по выпуску проката	С/02.7	7

				из цветных металлов и сплавов		
	A	Организация процесса производства горячекатаного проката цветных металлов и сплавов	6	Организация работы персонала технологического подразделения производства горячекатаного проката цветных металлов и сплавов	A/02.6	6
				Организационно-техническое обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства горячекатаного проката цветных металлов и сплавов	A/01.6	6
31.009 Специалист литейного производства в автомобилестроении	F	Планирование и обеспечение инновационного развития производственного процесса	6	Планирование и обеспечение повышения качества производственного процесса по изготовлению продукции	F/01.6	6
				Обеспечение	F/02.6	6

				сопровождения и повышение эффективности литейного производства		
				Организация работ по подготовке предложений в бизнес-план	F/03.6	6
				Организация работ по подготовке предложений по техническому развитию и модернизации оборудования, инновационному развитию производства	F/04.6	6
				Организация работ по сертификации производства, продукции, лицензированию деятельности организации, аккредитации заводской лаборатории	F/05.6	6
	G	Разработка стратегии развития литейного производства	7	Формирование мероприятий по реализации стратегии развития	G/01.7	7

				литейного производства		
				Управление ресурсами литейного производства	G/03.7	7
				Обеспечение эффективности литейного производства	G/04.7	7
				Обеспечение сертификации производства, продукции и лицензирования деятельности организации	G/05.7	7
31.013 Специалист по термообработке в автомобилестроении	Е	Разработка стратегии развития и повышения эффективности термического производства	6	Обеспечение выполнения технико-экономических показателей термического производства	E/01.6	6
				Разработка целей и задач по реализации стратегии развития термического производства	E/02.6	6
				Обеспечение стабильности	E/03.6	6

				технологических процессов и повышение качества термического производства, технологической оснастки и инструмента		
				Обеспечение повышения эффективности термического производства	E/04.6	6
31.016 Специалист по прессовым работам в автомобилестроении	E	Обеспечение реализации стратегии развития прессового производства, сопровождения технологических процессов и инновационного развития прессового производства	6	Формирование стратегии развития прессового производства	E/01.6	6
				Обеспечение выпуска продукции в соответствии с требованиями нормативной документации	E/02.6	6
				Обеспечение функционирования и совершенствования прессового производства	E/03.6	6
40.004 Специалист в области	B	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и	B/01.7	7

технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них				рациональное использование инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающих технологический процесс		
40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них	А	Управление персоналом	7	Управление производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	А/01.7	7
				Плановое обучение работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных,	А/02.7	7

				вспомогательных и расходных материалов		
				Решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с материаловедческим обеспечением технологического процесса	А/03.7	7
	В	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/01.7	7
				Разработка	В/02.7	7

				предложений по рациональному использованию финансовых ресурсов, связанных с обеспечением работы материаловедческого подразделения		
				Рациональное расходование материалов, используемых при проведении операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/03.7	7
				Рациональное расходование основных, вспомогательных и расходных материалов, используемых при их разработке и выборе	В/04.7	7
				Рациональное использование,	В/05.7	7

				обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов		
				Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования в части, касающейся внедрения нового оборудования	В/06.7	7
	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а	С/02.7	7

				также их разработки и выбора		
				Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	C/03.7	7
				Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов в части, касающейся обеспечения работы материаловедческого подразделения	C/04.7	7
				Контроль и мониторинг состояния измерительного и испытательного оборудования и	C/05.7	7

				образцов основных, вспомогательных и расходных материалов		
				Подготовка предложений и обеспечение изоляции, хранения и утилизации образцов после выполнения операций контроля, измерения или испытания материалов	С/06.7	7
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	С/07.7	7
				Разработка и внедрение новых методик контроля, измерения и	С/08.7	7

				испытания, а также разработки и выбора материалов		
	D	Управление документацией	7	Разработка документации и форм записей, предназначенных для описания процессов контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	D/01.7	7
				Документирование операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/02.7	7
				Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов,	D/03.7	7

				регламентирующей работу материаловедческого подразделения		
				Обеспечение хранения и архивации записей, касающихся операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/04.7	7
				Обеспечение хранения и архивации документов, касающихся работы материаловедческого подразделения	D/05.7	7
40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства	A	Пусконаладочные работы и испытания несложного термического оборудования	6	Организация и подготовка к выполнению пусконаладочных работ несложного термического оборудования	A/01.6	6
				Организация и	A/02.6	6

				проведение индивидуальных испытаний несложного термического оборудования		
				Организация и проведение комплексных испытаний несложного термического оборудования	A/03.6	6
				Контроль устранения дефектов несложного термического оборудования, выявленных при выполнении пусконаладочных работ	A/04.6	6
	В	Пусконаладочные работы и испытания сложного термического оборудования	6	Организация и подготовка к выполнению пусконаладочных работ сложного термического оборудования	V/01.6	6
				Организация и проведение индивидуальных	V/02.6	6

				испытаний сложного термического оборудования		
				Организация и проведение комплексных испытаний сложного термического оборудования	В/03.6	6
				Контроль устранения дефектов сложного термического оборудования, выявленных при выполнении пусконаладочных работ	В/04.6	6
	С	Пусконаладочные работы и испытания особо сложного термического оборудования	7	Организация и подготовка к выполнению пусконаладочных работ особо сложного термического оборудования	С/01.7	7
				Организация и проведение индивидуальных испытаний особо сложного	С/02.7	7

				термического оборудования		
				Организация и проведение комплексных испытаний особо сложного термического оборудования	C/03.7	7
				Контроль устранения дефектов особо сложного термического оборудования, выявленных при выполнении пусконаладочных работ	C/04.7	7
				Методическое обеспечение пусконаладочных работ и испытаний, а также правильной эксплуатации термического оборудования	C/05.7	7
	D	Руководство подразделением пусконаладочных работ и испытаний термического	7	Анализ выполнения пусконаладочных работ и испытаний термического	D/01.7	7

		оборудования		оборудования в организации		
				Планирование деятельности подразделения пусконаладочных работ и испытаний термического оборудования в организации	D/02.7	7
				Функциональное руководство работниками организации, осуществляющими пусконаладочные работы и испытания термического оборудования	D/03.7	7
40.070 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов кузнечного производства	В	Разработка систем диагностики технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства средней сложности и управления ими	6	Выбор и совершенствование стратегии мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства средней сложности и	В/01.6	6

				управления ими		
				Выбор и обоснование состава параметров для мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства средней сложности и для управления ими	В/02.6	6
				Выбор и обоснование датчиков и аппаратных средств для мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства средней сложности и для управления ими	В/03.6	6

				Выбор и обоснование программных средств для реализации интегрированных систем мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства средней сложности и для управления ими	В/04.6	6
				Оптимизация структуры аппаратной части систем мониторинга и диагностики оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства средней сложности и управления им на основе известных	В/05.6	6

				имитационных моделей		
				Разработка технических заданий на проектирование специальных датчиков	В/06.6	6
	С	Разработка интегрированных систем мониторинга, диагностики технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства высокой сложности и управления ими	7	Разработка стратегии интегрального мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства высокой сложности и управления ими	С/01.7	7
				Выбор и обоснование состава параметров для мониторинга и диагностики оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного	С/02.7	7

				производства высокой сложности и для управления им		
				Выбор и обоснование датчиков и аппаратных средств для мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов кузнечно- штамповочного производства высокой сложности и для управления ими	C/03.7	7
				Выбор и обоснование программных средств для реализации интегрированных систем мониторинга и диагностики параметров оборудования технологических комплексов	C/04.7	7

				кузнечно-штамповочного производства высокой сложности и для управления ими		
				Оптимизация структуры аппаратной части систем мониторинга и диагностики оборудования технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства высокой сложности и управления им на основе известных и разработанных имитационных моделей	С/05.7	7
40.071 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства	В	Анализ и диагностика машин, входящих в литейные комплексы	6	Анализ работоспособности и машин, входящих в литейные комплексы	В/01.6	6
				Планирование и проведение экспериментов по	В/02.6	6

				оценке работоспособности машин, входящих в литейные комплексы		
				Анализ машин, входящих в литейные комплексы, с точки зрения их соответствия современному уровню литейного производства	В/03.6	6
				Оценка соответствия режимов работы машин, входящих в литейные комплексы, паспортным параметрам	В/04.6	6
				Разработка рекомендаций по эксплуатации и режимам работы машин, входящих в литейные комплексы	В/05.6	6
				Расчет эффективности работы машин,	В/06.6	6

				входящих в литейные комплексы		
С	Анализ и диагностика механизированных и автоматических технологических комплексов литейного производства	7	Анализ работоспособности и технологических комплексов литейного производства	С/01.7	7	
			Планирование и проведение экспериментов по оценке работоспособности и технологических комплексов литейного производства	С/02.7	7	
			Анализ технологических комплексов литейного производства с точки зрения соответствия современному уровню литейного производства	С/03.7	7	
			Оценка соответствия режимов работы технологических комплексов	С/04.7	7	

				литейного производства паспортным данным		
				Разработка рекомендаций по эксплуатации и режимам работы технологических комплексов литейного производства	С/05.7	7
				Расчет эффективности работы технологических комплексов литейного производства	С/06.7	7
				Координирование выполнения всего комплекса работ по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства	С/07.7	7
40.073 Специалист по проектированию нестандартного оборудования	С	Проектирование нестандартного оборудования первой группы сложности	7	Координация выполнения комплекса работ по проектированию,	С/07.7	7

литейного производства				изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемого оборудования		
	В	Проектирование нестандартного оборудования второй группы сложности	6	Разработка технико-экономического обоснования проектных решений	В/03.6	6
				Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам	В/05.6	6
				Составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний	В/06.6	6
40.075 Специалист по инструментальному обеспечению литейного производства	А	Инструментальное обеспечение участка литейного производства	6	Подготовка данных для составления отчетности по обеспечению инструментом и оснасткой участка литейного	А/01.6	6

				производства		
				Подготовка данных о требуемых сроках планово-предупредительного ремонта оснастки и инструмента	A/02.6	6
				Разработка рабочих проектов обеспечения участка литейного производства инструментом и оснасткой	A/03.6	6
				Подготовка данных для составления технических заданий на приобретение или производство оснастки и инструмента	A/04.6	6
				Подготовка данных для составления заявок на ремонт и восстановление инструмента и оснастки участка литейного	A/05.6	6

				производства		
				Расчет требуемого количества оснастки и инструмента для обеспечения выполнения производственного плана	A/06.6	6
В	Инструментальное обеспечение цеха литейного производства	6		Определение потребности и подготовка планов на инструмент, оснастку и оборудование для обеспечения нужд цеха литейного производства	V/01.6	6
				Разработка технической документации на изготовление инструмента и оснастки для обеспечения цеха литейного производства	V/02.6	6
				Разработка технической документации на приобретение инструмента, оснастки и	V/03.6	6

				оборудования для обеспечения цеха литейного производства		
				Составление графиков контроля и ремонта инструмента, оснастки и оборудования литейного цеха	В/04.6	6
	С	Инструментальное обеспечение литейной организации	6	Определение потребности в обеспечении инструментом, оснасткой и оборудованием цехов литейного производства	С/01.6	6
				Разработка единой системы планово-предупредительного ремонта оснастки и инструмента	С/02.6	6
				Рассмотрение и согласование проектно-конструкторской документации на модернизацию и рационализацию инструмента,	С/03.6	6

				оснастки литейных цехов		
				Координация выполнения комплекса работ по проектированию, заказу, изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемой инструмента и оснастки. оборудования	C/04.6	6
40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства	A	Анализ и диагностика несложных технологических комплексов термического производства	6	Диагностика состояния несложных технологических комплексов термического производства	A/01.6	6
				Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико- термической обработки, реализованных на несложных технологических комплексах	A/02.6	6

				термического производства		
				Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на несложных технологических комплексах термического производства	А/03.6	6
				Решение задач, возникающих в процессе функционирования несложных технологических комплексах термического производства	А/04.6	6
	В	Анализ и диагностика сложных технологических комплексов термического производства	6	Диагностика состояния сложных технологических комплексов термического производства	В/01.6	6
				Оперативный анализ и	В/02.6	6

				оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства		
				Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства	В/03.6	6
				Решение задач, возникающих в процессе функционирования сложных технологических комплексах термического производства	В/04.6	6

	С	Анализ и диагностика особо сложных технологических комплексов термического производства	7	Диагностика состояния особо сложных технологических комплексов термического производства	С/01.7	7
				Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на особо сложных технологических комплексах термического производства	С/02.7	7
				Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на особо сложных технологических комплексах термического производства	С/03.7	7

				Решение задач, возникающих в процессе функционирования особо сложных технологических комплексов термического производства	C/04.7	7
				Методическое обеспечение анализа и диагностики технологических комплексов термического производства	C/05.7	7
	D	Руководство подразделением анализа и диагностики технологических комплексов термического производства	7	Анализ функционирования технологических комплексов термического производства в организации	D/01.7	7
				Планирование деятельности подразделения анализа и диагностики технологических комплексов термического производства в организации	D/02.7	7

				Функциональное руководство работниками организации, осуществляющими анализ и диагностику технологических комплексов термического производства	D/03.7	7
40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	В	Подготовка производства к внедрению новой техники и технологий литейного производства	6	Оценка эффективности внедрения новой техники и технологий в условиях литейного производства	V/01.6	6
				Разработка проектов оснастки имеющегося литейного оборудования	V/02.6	6
				Разработка предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного производства	V/03.6	6
				Подготовка информации для	V/04.6	6

				разработки проектов планов и графиков мероприятий по внедрению новой техники, технологии литейного производства		
С	Организация и руководство внедрением новой техники и технологий в литейное производство	7	Анализ новых технологических процессов литейного производства	С/01.7	7	
			Подбор нового оборудования, разработка технических заданий на модернизацию имеющегося оборудования литейного производства	С/02.6	6	
			Адаптация передового опыта в структурных подразделениях литейного производства	С/03.7	7	
			Отработка технологии изготовления	С/04.7	7	

				изделий и продукции, подлежащих освоению в литейном производстве		
				Разработка планов и графиков мероприятий по внедрению новой техники и технологий литейного производства	С/05.7	7
				Руководство группами сотрудников	С/06.7	7
40.085 Специалист по контролю качества термического производства	В	Обеспечение контроля качества продукции термического производства	6	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки	В/01.6	6
				Контроль и обновление эталонной базы и средств измерений	В/02.6	6
				Повышение эффективности термической обработки	В/03.6	6

				Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки	В/04.6	6
				Техническое регулирование качества обрабатываемых изделий	В/05.6	6
				Консультирование при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки	В/06.6	6
	С	Организация работ по контролю качества термического производства и повышение эффективности контролирующей деятельности	7	Разработка и внедрение нормативных документов в области обеспечения качества термического производства	С/01.7	7
				Организация работ по повышению квалификации работников	С/02.7	7

				термического производства		
				Анализ обеспечения требований к контролю качества на термическом производстве	С/03.7	7
				Функциональное руководство работниками, осуществляющими контроль качества термического производства	С/04.7	7
				Планирование деятельности службы контроля качества термического производства	С/05.7	7
				Организация работ по аккредитации в области обеспечения контроля качества термического производства	С/06.7	7
40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом	В	Разработка предложений, инструкций, методик по вопросам	6	Подготовка научно-технической документации по внедрению новой	В/01.6	6

производстве		организации исследований и внедрению новой техники и технологий в термическом производстве		техники и технологий в термическое производство		
				Организация и проведение производственных испытаний и опытно-экспериментальных работ по отладке нового термического оборудования, аппаратуры	В/02.6	6
				Разработка методик проведения испытаний нового термического оборудования	В/03.6	6
				Составление планов на проектирование необходимой технологической оснастки для модернизации существующего и адаптации нового термического оборудования	В/04.6	6
С	Руководство	7	Анализ	С/01.7	7	

		организацией планирования, разработкой и реализацией планов внедрения новой техники и технологии в термическом производстве		производственных показателей работы технологических звеньев термического производства		
				Распространение отечественного и зарубежного передового опыта, достижений науки и техники	C/02.7	7
				Обеспечение порядка и определение методов планирования технологической подготовки производства и выполнения работ по внедрению новой техники и технологий термообработки	C/03.7	7
				Организация повышения квалификации, рационализаторской и изобретательской работы в термическом	C/04.7	7

				производстве		
				Контроль выполнения планов внедрения новой техники и прогрессивных технологий в термическое производство	C/05.7	7
40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства	В	Инструментальное обеспечение разработки новых технологических процессов термической обработки	6	Разработка и внедрение методик измерений параметров технологических процессов термической обработки	V/01.6	6
				Разработка технических заданий на проектирование специальных средств измерений	V/02.6	6
				Разработка технических заданий на проектирование технологической оснастки и вспомогательного оборудования для термической обработки	V/03.6	6

				Настройка средств измерения и систем управления технологическими процессами термической обработки	В/04.6	6
				Разработка технической документации на инструментальное обеспечение новых технологических процессов	В/05.6	6
	С	Организация работ по инструментальному обеспечению термических подразделений	7	Анализ состояния инструментального обеспечения в термическом подразделении	С/01.7	7
				Организация работ по обновлению средств измерений, технологической оснастки и вспомогательного оборудования	С/02.7	7
				Организация работ по повышению квалификации работников термических	С/03.7	7

				подразделений		
				Организация работ по ведению технической документации	С/04.7	7
				Функциональное руководство работниками, осуществляющими инструментальное обеспечение термических подразделений	С/05.7	7