

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской
Федерации
_____ В.Д.Шадриков

03 марта 2000г.

Регистрационный номер 2-тех/дс

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки дипломированного специалиста
651300 МЕТАЛЛУРГИЯ

Квалификация - Инженер

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “МЕТАЛЛУРГИЯ”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02.03.2000 г. № 686

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста

- 110100 Metallургия черных металлов
- 110200 Metallургия цветных металлов
- 110300 Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей
- 110400 Литейное производство черных и цветных металлов
- 110500 Metallоведение и термическая обработка металлов
- 110600 Обработка металлов давлением
- 110700 Metallургия сварочного производства
- 110800 Порошковая metallургия, композиционные материалы, покрытия

1.3. Квалификация выпускника – инженер.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера по направлению подготовки дипломированного специалиста “Metallургия” при очной форме обучения – 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

1.4.1. Место направления в области науки и техники

Metallургия - область науки, техники и отрасль производства, охватывающая процессы производства металлов и сплавов из руд или других материалов, процессы получения металлических изделий требуемой формы, а также процессы, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- технологические процессы и устройства для производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них;
- процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении metallургических операций;
- исследования свойств и структуры металлов и сплавов;
- исследования процессов и устройств для производства и обработки черных и цветных металлов.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектная.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

Выпускники могут в установленном порядке работать в образовательных учреждениях.

1.4.4. Обобщенные задачи профессиональной деятельности выпускника:

Производственно-технологическая деятельность:

- разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;
- разработка мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства;
- разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии и металлообработки;
- обеспечение выполнения требований систем качества.

Организационно-управленческая деятельность:

- организация производства, труда и управления, метрологическое обеспечение, технический контроль, информационное обслуживание;
- стандартизация технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- технико-экономический анализ, составление необходимой технической документации;
- организация работ по управлению качеством продукции;
- проведение маркетинга для условий подразделения, предприятия или региона;
- консультации по вопросам проектирования конкурентоспособной продукции, разработки и реализации прогрессивных технологических процессов.

Научно-исследовательская деятельность:

- проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, агрегатов и продукции для их совершенствования;
- выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, заключений и т.п.

Проектная деятельность:

- технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов, разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования;
- конструирование и расчет технологической оснастки и ее элементов.

При выполнении всех видов деятельности инженер должен знать соответствующие стандарты, директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы, а также уметь использовать современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи.

1.5. Возможности продолжения образования выпускника

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста “Металлургия”, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании, или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “МЕТАЛЛУРГИЯ”

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

цикл ГСЭ - Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

цикл ЕН - Общие математические и естественнонаучные дисциплины;

цикл ОПД - Общепрофессиональные дисциплины;

цикл СД – Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;

ФТД - Факультативы.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

**4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА
“МЕТАЛЛУРГИЯ”**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
ГСЭ	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1800
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	<p>Иностранный язык</p> <p>Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции.</p> <p>Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая).</p> <p>Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.</p> <p>Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад).</p> <p>Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации.</p> <p>Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности.</p> <p>Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	340
ГСЭ.Ф.02	<p>Физическая культура</p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</p> <p>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая под-</p>	408

	<p>готовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.03</p>	<p>Отечественная история</p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.</p> <p>Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния.</p> <p>Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра I. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия.</p> <p>Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное.</p> <p>Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.</p> <p>Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.</p> <p>Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.</p> <p>Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима.</p> <p>Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопrotивление сталинизму. СССР накануне и в начальный период второй мировой вой-</p>	

	<p>ны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война.</p> <p>Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития.</p> <p>СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений.</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г.</p> <p>Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.04</p>	<p>Культурология</p> <p>Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная Культурология. Методы культурологических исследований.</p> <p>Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры. Язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация.</p> <p>Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и "серединные" культуры. Локальные культуры.</p> <p>Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.</p> <p>Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация</p>	
<p>ГСЭ.Ф.05</p>	<p>Политология</p> <p>Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политики.</p> <p>История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы.</p> <p>Гражданское общество, его происхождение и особенности. Особенности становления гражданского общества в России.</p> <p>Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы. Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политический менеджмент. Политическая модернизация.</p> <p>Политические организации и движения. Политические элиты.</p>	

	<p>Политическое лидерство.</p> <p>Социокультурные аспекты политики. Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политического процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации.</p> <p>Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.</p>	
ГСЭ.Ф.06	<p>Правоведение</p> <p>Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права.</p> <p>Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации – основной закон государства.</p> <p>Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации.</p> <p>Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву.</p> <p>Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность.</p> <p>Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.</p> <p>Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
ГСЭ.Ф.07	<p>Психология и педагогика</p> <p>Психология. Предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность.</p> <p>Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания.</p> <p>Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.</p> <p>Педагогика: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание,</p>	

	<p>обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача.</p> <p>Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования.</p> <p>Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе.</p> <p>Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом.</p> <p>Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.08</p>	<p>Русский язык и культура речи</p> <p>Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.</p> <p>Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p> <p>Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.</p> <p>Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.09</p>	<p>Социология</p> <p>Предыстория и социально-философские предпосылки социологии</p>	

	<p>как науки. Социологический проект О.Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль.</p> <p>Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества.</p> <p>Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры.</p> <p>Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.</p>	
ГСЭ.Ф.10	<p>Философия</p> <p>Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания.</p> <p>Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.</p> <p>Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.</p> <p>Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести.</p> <p>Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.</p> <p>Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p>	
ГСЭ.Ф.11	<p>Экономика</p> <p>Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории.</p>	

	<p>Методы экономической теории.</p> <p>Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства.</p> <p>Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.</p> <p>Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики</p> <p>Экономика предприятия. Виды предприятий. Виды ценных бумаг. Основы бухгалтерского учета. Оценка результатов хозяйственной деятельности. Понятие банкротства. Основы маркетинга. Виды рекламы. Налоги. Налоговая система.</p>	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	270

ЕН	Общие математические и естественнонаучные дисциплины	2300
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	2000
ЕН.Ф.01	<p>Математика</p> <p>Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды.</p> <p>Дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы вычислительного</p>	600

	<p>эксперимента.</p> <p>Функции комплексного переменного; элементы функционального анализа.</p> <p>Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Вариационное исчисление и оптимальное управление.</p> <p>Уравнения математической физики.</p>	
ЕН.Ф.02	<p>Информатика</p> <p>Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов.</p> <p>Модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня.</p> <p>Базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации.</p> <p>Компьютерный практикум.</p>	200
ЕН.Ф.03	<p>Физика</p> <p>Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газы.</p> <p>Колебания и волны: гармонический и ангармонический осциллятор, кинематика волновых процессов, интерференция и дифракция, элементы Фурье- оптики.</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, квантовые уравнения движения, энергетический спектр атомов и молекул; три начала термодинамики, термодинамические функции и состояния, элементы неравновесной термодинамики, конденсированное состояние вещества. Элементы физики кристаллов и основы кристаллографии.</p> <p>Теплофизика (тепло- и массоперенос): явления, законы и уравнения переноса вещества, тепла и импульса; тройная аналогия; применение теории подобия при изучении процессов переноса; постановка и решение задач переноса.</p> <p>Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла, принцип относительности в электродинамике. Атомная и ядерная физика: модель атома, основы физики ядра и элементарных частиц.</p> <p>Физический практикум.</p>	600
ЕН.Ф.04 4.1	<p>Химия</p> <p>Неорганическая химия</p> <p>Химические системы: элементы и соединения, растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы; законы термодинамики; реакционная способность веществ.</p> <p>Химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая</p>	400

4.2	связь; химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум. Физическая химия Физико-химическая термодинамика: законы термодинамики, химическое и фазовое равновесие; термодинамика растворов, поверхностные явления; электрохимия; статистическая термодинамика; кинетика гомогенных и гетерогенных реакций; принципы термодинамики необратимых процессов.	
ЕН.Ф.05 5.1	Экология Общие проблемы экологии Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	200
5.2	Экологические проблемы металлургического производства Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства; принципы и элементы безотходных и ресурсосберегающих технологий в металлургии.	
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	150
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	150

ОПД	Общепрофессиональные дисциплины	2080
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1660
ОПД.Ф.01	Начертательная геометрия. Инженерная графика	150
1.1	Начертательная геометрия. Предмет начертательной геометрии. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Позиционные задачи. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Цилиндрические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Построение разверток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.	50
1.2	Инженерная графика. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий.	100

ОПД.Ф.02	Механика	200
2.1	Соппротивление материалов Основные понятия и механические характеристики конструкционных материалов; метод сечений; центральное растяжение-сжатие; сдвиг; прямой поперечный изгиб; кручение; анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела; удар; усталость; расчет несущей способности типовых элементов.	100
2.2	Детали машин и основы конструирования Классификация машин и механизмов, их структурный, кинематический и силовой анализ; критерии работоспособности деталей машин, принципы их инженерных расчетов; допуски и посадки, размерные цепи; механические передачи, валы и втулки, муфты и другие детали машин и механизмов.	100
ОПД.Ф.03	Теплотехника Тепловые процессы при производстве и обработке металлов и применение закономерностей технической термодинамики, механики жидкостей и газов, тепло- и массообмена для их анализа и расчета; топливо и его сжигание; огнеупорные и теплоизоляционные материалы; способы и устройства для использования вторичных энергоресурсов; экологические аспекты сжигания топлива и утилизации вторичных энергоресурсов; конструкции печей, используемых в основных переделах черной и цветной металлургии.	120
ОПД.Ф.04	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	250
4.1	Материаловедение Классификация материалов; их основные свойства, принципы выбора и использования; роль материала в эксплуатации изделий. Кристаллизация расплавов; диаграммы состояния, типы структур материалов; фазовые превращения в сплавах. Механические и физические свойства, их значение при эксплуатации изделий, стандартные испытания, свойства, как показатели качества. Сплавы системы железо-углерод; сплавы цветных металлов; порошковые, композиционные, аморфные материалы. Неметаллические материалы.	
ОПД.Ф.05	Электротехника и электроника	180
5.1	Общая электротехника и электроника Электрические и магнитные цепи. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока, цепей с нелинейными элементами, магнитных цепей. Электромагнитные устройства и электрические машины. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.	
ОПД.Ф.06	Метрология, стандартизация и сертификация	100
	Теоретические основы метрологии. Классификация и погрешности	

	<p>измерений. Метрологическое обеспечение измерений. Метрологическая экспертиза. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Метрологический надзор на предприятии. Государственная система обеспечения единства измерений.</p> <p>Стандартизация. Правовые основы стандартизации. Виды стандартов. Технические условия. Основные принципы и методы стандартизации. Информационное обеспечение работ по стандартизации. Разработка, применение, обновление и отмена стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.</p> <p>Сертификация продукции. Правовое обеспечение сертификации. Объекты сертификации. Правила, порядок, организация и нормативное обеспечение проведения работ по сертификации. Схемы и системы сертификации. Сертификация систем качества и производств; правила, порядок и нормативное обеспечение проведения работ. Аудит качества.</p>	
ОПД.Ф.07	<p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.</p>	100
ОПД.Ф.08	<p>Методы контроля и анализа веществ</p> <p>Инструментальные методы контроля и анализа; спектроскопические, структурные, рентгеноструктурные, электронноскопические и теплофизические методы анализа.</p> <p>Химические методы определения элементов и аналитический контроль.</p>	80
ОПД.09	<p>Основы производства и обработки металлов</p> <p>Физико-химические основы получения черных и цветных металлов и сплавов; металлургия железа; сталеплавильные процессы; производство цветных металлов и сплавов; получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов; теория и технология литейного производства; основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением; принципы и виды термической обработки различных типов сплавов.</p>	150
ОПД.Ф.10	<p>Моделирование процессов и объектов в металлургии</p> <p>Понятие математической модели и общие принципы и этапы ее построения; вычислительный эксперимент и адекватность моделей;</p>	100

	применение численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов; методы решения сопряженных задач; постановка и пути решения оптимизационных задач.	
ОПД.Ф.11	Информационные технологии в металлургии Металлургические процессы и производство как объект автоматизации и управления; методы автоматизированного сбора, передачи, обработки и накопления информации о параметрах технологических процессов; технические средства, включая промышленные контроллеры и управляющие ЭВМ. Структура, предметное и логическое проектирование баз данных, пакетов стандартных прикладных программ, информационных и вычислительных сетей для совершенствования металлургических технологий и управления объектами. Автоматизированные технологические комплексы в металлургии.	100
ОПД.Ф.12	Управление производством Методы экономического прогнозирования и планирования; принципы организации производственных процессов, построение графиков и методы их оптимизации; производственная мощность предприятия, условия осуществления безубыточности производственной программы; рациональные схемы управления материально-техническими ресурсами и качеством продукции; методы оперативного управления, планы-графики работы участков и цехов; методы управления персоналом, материальное стимулирование, заработная плата при различных формах хозяйствования; методы нормирования труда и оптимизации норм труда, материальных ресурсов, производительности агрегатов; методы оценки эффективности производственных процессов.	130
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	210
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	210

СД.00	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	1632
СП.01	“Металлургия черных металлов”	
СД.01	<p>Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья.</p> <p>Теоретические основы. Формирование окускованных продуктов: химические реакции в твердой среде, спекание, горение топлива, окислительно-восстановительные процессы; пирофорность металлизированного сырья; теория слоевых процессов: массообмен, тепло- и массоперенос, газодинамика. Технология и оборудование окускования дисперсных материалов.</p> <p>Технология и оборудование доменного производства; чугуны и его качество; шлаки и получение попутной продукции; поведение примесных элементов.</p> <p>Энергозатраты и материалосбережение, формирование выбросов и токсикантов, качество продукции.</p> <p>Внедоменные методы получения первичного металла: технологии и конструкции; обеспечение сырьем и энергией; материалосбережение; влияние на окружающую среду</p>	280
СД.02	<p>Теория и технология производства стали</p> <p>Производство стали – переработка углеродистого сырья. Основные задачи: состав (обезуглероживание, легирование, рафинирование) и однородность (перемешивание, усреднение) металла; теплотехнические процессы; теоретическая база описания процессов: кинетика, термодинамика, тепло- и массообмен, гидро- и аэродинамика.</p> <p>Технологические этапы передела: обезуглероживание, регулирование температуры и состава, кристаллизация; технологические варианты передела: по способу нагрева, по способу рафинирования, по способу выпечной обработки, по способу разлива: в слитки и непрерывная разливка; проектирование цехов и отделений сталеплавильного производства; описание, моделирование и автоматизация сталеплавильных процессов.</p> <p>Энергозатраты и сбережение материалов при производстве стали различными способами; экологические особенности передела; качество стали и сертификация продукции.</p>	280
СД.03	<p>Электрометаллургия и производство ферросплавов</p> <p>Электроплавильные печи: связь между параметрами и технико-экономическими параметрами электроплавки, электрический режим; физико-химические особенности электросталеплавильных процессов, технология, автоматизация, основы проектирования цехов.</p> <p>Процессы и оборудование специальной электрометаллургии: вакуумная, электрошлаковая, плазменная плавка, переплав металла в кристаллизаторах.</p> <p>Электрометаллургия ферросплавов: классификация процессов и печей; производство сплавов кремния, марганца, хрома и других.</p> <p>Энерго- и материалосбережение; экологические аспекты производства.</p>	280

СД.04	Высокие технологии в металлургии Экологически чистые технологии: критерии и оценки, «жизненный цикл изделия» и экобалансы; основные направления развития технологий; производство особо чистых чугунов и сталей; извлечение цветных и редких металлов из техногенных материалов металлургическими способами; технология производства материалов с повышенными свойствами (композиционные и аморфные материалы, функциональные порошки, наноматериалы и др.).	160
ДС.00	Дисциплины специализаций	632

СП.02	“Металлургия цветных металлов”	
СД.01	Теория металлургических процессов Теория процессов обжига, плавки, конвертирования, рафинирования; расчет баланса металлургической схемы по металлу; физические и физико-химические свойства жидких металлов, штейнов и шлаков; модели активности компонентов шлаков и штейнов; взаимодействие сульфидных и оксидных фаз; потери цветных металлов со шлаками; влияние процессов на окружающую среду. Термодинамика и кинетика процессов выщелачивания; основы ионообменных процессов; теория выделения металлов из растворов газообразными восстановителями и цементацией; аппаратура экстракционных, ионообменных процессов и процессов выпаривания. Основные понятия электрометаллургии; двойной электрический слой; кинетика стадии разряда-ионизации; диффузионная кинетика; кинетика электродных процессов. Принципы управления составом и качеством получаемой продукции.	420
СД.02	Обогащение руд цветных металлов Схемы обогащения руд и россыпей; схемы дробления, измельчения, грохочения и флотации; оборудование и реагентный режим флотации; воздействие процессов обогащения на окружающую среду.	70
СД.03	Металлургия тяжелых цветных металлов Рынок цветных металлов. Подготовка сырья к металлургической переработке; переработка сырья в пламенных и электрических печах; окислительная шахтная плавка; переработка штейна; автогенные процессы; рафинирование меди и никеля; технология переработки окисленных никелевых руд. Агломерирующий обжиг свинцовых концентратов; восстановительная шахтная плавка; переработка промежуточных продуктов плавки; автогенные процессы; рафинирование черного свинца; пирометаллургические способы получения цинка; гидрометаллургия цинка; основы металлургического производства; выбросы отходов производства. Управление качеством металлургических процессов.	220
СД.04	Металлургия благородных металлов Оборудование и схемы дробления и измельчения руд благородных металлов; цианирование руд и концентратов; сорбционно-экстракционные процессы извлечения золота и серебра из растворов и пульп; схемы и практика работы золотоизвлекательных фабрик; вторичная металлургия благородных металлов; аффинаж золота и серебра; переработка платиновых шламов.	110

СД.05	Металлургия редких металлов Роль редких металлов в повышении качества металлургической продукции; технология переработки руд вольфрама, молибдена, ниобия, тантала, титана, циркония, гафния, рассеянных, редкоземельных и радиоактивных металлов; методы получения металлических порошков; формирование и спекание; основы технологии порошковых материалов и изделий; комплексное использование сырья и охрана окружающей среды.	180
СД.06	Металлургия легких металлов . Производство глинозема и фторсолей, использование отходов; производство алюминия, магния и других легких металлов; технология электролиза криолитно-глиноземных расплавов; рафинирование алюминия; металлургия вторичного алюминия; ресурсосбережение; получение магния электролизом; управление качеством продукции.	130
ДС.00	Дисциплины специализации	502

СП-03	“Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей”	
СД.01	Теория и практика теплогенерации Теплогенерация при сжигании различных видов топлива, устройства для сжигания топлива, их выбор и расчет. Теплогенерация за счет электрической энергии, выбор и расчет электрических нагревателей. Теплогенерация за счет химической энергии жидкого чугуна и сульфидных материалов, тепловые эквиваленты примесей и их расчет. Экологические аспекты различных видов теплогенерации.	170
СД.02	Теплофизика металлургических процессов Тепло- и массоперенос в многофазных системах при протекании химических реакций и фазовых превращений на границах раздела фаз; анализ процессов плавления и затвердевания в металлургических системах при осуществлении различных технологических операций в печах и во внепечных установках; применение аналитических и численных методов для анализа и расчета этих процессов.	120
СД.03	Общая теория тепловой работы и конструкций промышленных печей Методология общей теории тепловой работы печей; классификация режимов их работы и конструкций; анализ общих закономерностей протекания тепловых процессов в печах различного технологического назначения; современные тенденции развития конструкций промышленных печей. Типовые режимы-схемы тепловой работы печей-теплообменников и печей-теплогенераторов, их описание и анализ; общие вопросы утилизации тепла и энергосбережения в промышленных печах; принципы выбора, расчета и проектирования промышленных печей на основе методологии общей теории тепловой работы печей.	220

СД.04	Теория процессов и аппаратов очистки газов Процессы взаимодействия частиц пыли с газом, основные закономерности фильтрации, коагуляции и осаждения пыли в поле внешних сил; анализ и расчеты основных процессов механики аэрозолей, в том числе электродинамики и коагуляции; основы теории и тенденции развития конструкций газоочистных аппаратов.	140
СД.05	Оборудование для очистки газов промышленных печей Промышленные печи различного технологического назначения как источник вредных выбросов в атмосферу, характеристики выбросов в процессах основных переделов черной и цветной металлургии. Конструкции, расчеты и области применения различного оборудования для очистки газов от пыли и токсичных составляющих. Сопоставительный анализ эффективности различных газоочистных установок и пути их совершенствования.	120
СД.06	Автоматизация промышленных печей и систем очистки газов Основы теории автоматического управления; измерительные и другие элементы систем автоматического управления; системы автоматизации печей различного технологического назначения и газоочистных установок. Использование ЭВМ и микропроцессорной техники в системах автоматического управления промышленными печами и газоочистными установками.	210
СД.07	Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение. Теплоэнергетическое оборудование металлургических и машиностроительных заводов; топливно-энергетический баланс, энергопотребление и энергоснабжение в металлургии и в машиностроении; производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях; принципы и методы энергосбережения в различных тепловых установках; вторичные энергетические ресурсы, их эффективное использование и устройства для этой цели.	150
ДС.00	Дисциплины специализаций	502

СП.04	“Литейное производство черных и цветных металлов”	
СД.01	Теория литейных процессов Физико-химические особенности процессов приготовления литейных сплавов; выбор оптимального состава шихты и ее расчет; основные факторы, обуславливающие получение высококачественных расплавов; защита расплавов от взаимодействия с атмосферой печи и футеровкой. Рафинирование, легирование и модифицирование; литейные свойства сплавов, их роль в процессе получения годных бездефектных отливок; кристаллизация и затвердевание литейных сплавов, формирование заданных структуры и свойств.	180
СД.02	Технология литейного производства Классификация технологических процессов. Область применения способа литья в разовые песчаные формы; технологичность отливок и оценка предъявляемых к ним требований; выбор способа литья и проектирование литейных форм и отливок; способы изготовления форм и стержней, составы формовочных и стержневых смесей; конструирование литейной оснастки; расчет литниковых систем, прибылей и холодильников; определение технологических параметров крепления форм,	220

	<p>заливки их металлом, продолжительности охлаждения отливок в литейной форме и финишных операций;</p> <p>Технология и основные принципы специальных способов литья: по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, в кокиль, под давлением, под регулируемым давлением, центробежным, электрошлаковым и непрерывным литьем, жидкой штамповкой, выжиманием и намораживанием; особенности конструкции моделей, литейных форм, стержней и технологии их изготовления, условий заливки форм и затвердевания отливок и прибылей, теплового и газового режимов литейных форм; технологические параметры литья, их выбор и расчет; преимущества, недостатки и области применения специальных способов литья.</p> <p>Обеспечение качества отливок; контроль технологических процессов; ресурсо- и энергосбережение; технико-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики.</p>	
СД.03	<p>Технологическое оборудование литейных цехов</p> <p>Плавильные печи для получения литейных сплавов, их характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения.</p> <p>Оборудование для подготовки формовочных материалов и приготовления формовочных и стержневых смесей, изготовления форм и стержней, выбивки отливок из форм и стержней из отливок, финишной обработки отливок - особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения.</p> <p>Формовочно-заливочные литейные линии: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов; типы заливочных устройств; основные принципы автоматического управления работой технологического оборудования, элементы автоматических устройств, автоматизация процессов дозирования шихты, выплавки металла, приготовления смесей, изготовления форм и стержней, финишной обработки отливок. Экологическая характеристика технологического оборудования</p>	130
СД.04	<p>Производство отливок из стали и чугуна</p> <p>Классификация чугуна для отливок, требования к ним по структуре и механическим свойствам; закономерности формирования литой структуры чугуна; технологические особенности выплавки чугунов в различных плавильных агрегатах и получения отливок из серого, ковкого, высокопрочного, белого и отбеленного чугунов.</p> <p>Классификация литейных сталей, требования к ним по химическому составу и свойствам; закономерности формирования литой структуры стальных отливок; технологические особенности выплавки различных литейных сталей и получения из них отливок. Показатели качества, контроль качества, ГОСТ Р, основные экологические проблемы при производстве отливок.</p>	200

СД.05	Производство отливок из сплавов цветных металлов Классификация литейных сплавов цветных металлов, требования к ним по химическому составу, структуре и свойствам; закономерности формирования структуры и свойств сплавов в отливках при различных способах литья; особенности технологии их выплавки, рафинирования и модифицирования; регламентация содержания примесей в зависимости от способа литья; особенности технологии литья при получении отливок из разных сплавов. Требования к качеству, показатели качества, ГОСТ Р, основные экологические проблемы при производстве отливок.	200
СД.06	Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве Анализ свойств отходов по переделам технологического процесса производства отливок из различных сплавов; утилизация отходов в литейном производстве и других отраслях промышленности; воздействие отходов на качество отливок; процессы подготовки отходов. Энерго-экологическая эффективность безотходных технологий; особенности управления качеством технологических процессов при использовании отходов.	100
СД.07	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов Классификация и структура литейных цехов; расчет производственной программы литейного цеха и его отделений; выбор технологического оборудования и расчет его количества. Расчет баланса металла, основных показателей работы конвейеров, числа и вместимости ковшей; объемно-планировочная компоновка основного и вспомогательного технологического и подъемно-транспортного оборудования; характеристика грузовых потоков литейного цеха.	100
ДС.00	Дисциплины специализаций	502

СП.05	“Металловедение и термическая обработка металлов”	
СД.01	Физика металлов Атомный механизм фазовых превращений; фазы в металлических системах; превращения с изменением состава фаз; важнейшие физические свойства: теплоемкость и теплосодержание, магнитные и электрические свойства, термоэдс и теплопроводность, плотность и термическое расширение; зависимость свойств от состава и структуры металлов и сплавов.	200
СД.02	Теория термической обработки металлов Классификация видов термической обработки; гомогенизационный, рекристаллизационный и дорекристаллизационный отжиги; отжиг для уменьшения остаточных напряжений; отжиг второго рода сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов. Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии; закалка с полиморфным превращением, мартенситное превращение; бейнитное превращение; отпуск; закалка без полиморфного превращения; старение. Термомеханическая обработка; химико-термическая обработка; оценка качества термообработки.	300

СД.03	Механические свойства металлов Упругие свойства и неполная упругость металлов; пластическая деформация и деформационное упрочнение; разрушение; классификация механических испытаний, ГОСТ Р на методику проведения испытаний и расчет свойств; механические свойства как показатели качества. Свойства при статических испытаниях на растяжение, сжатие и изгиб; вязкость разрушения; свойства при динамических испытаниях, ударная вязкость, твердость; жаропрочность, ползучесть и длительная прочность; высокоцикловая и малоцикловая усталость; конструкционная прочность. Физический смысл основных механических свойств и их связь с эксплуатационными качествами конструкций; влияние условий испытаний, состава и структуры материала на уровень свойств.	200
СД.04	Рентгенография и электронная микроскопия Физика рентгеновских лучей; дифракция рентгеновских лучей и принципы рентгеноструктурного анализа; рентгеновский анализ моно- и поликристаллов; рентгеновский анализ сплавов, рентгеноанализ преимущественных ориентировок, применение рентгеновского анализа для контроля качества, изучения структуры литого, деформированного, отожженного и аморфного металла; электронография и нейтронография; просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия; микрорентгеноскопический анализ.	250
СД.05	Коррозия и защита металлов Коррозия и защита металлов в газовых средах; термодинамика и механизм электрохимической коррозии; локальные виды коррозии; методы исследования коррозионных процессов как одно из основных направлений повышения качества металлопродукции; коррозионное поведение металлических материалов в различных коррозионно-активных средах; защита от электрохимической и газовой коррозии.	130
ДС.00	Дисциплины специализаций	552

СП.06	“Обработка металлов давлением”	
СД.01	Механика сплошных сред Гипотезы механики сплошных сред; теория деформаций; теория напряжений; динамика сплошной среды; уравнения термомеханического состояния сплошной среды; замкнутые системы уравнений сплошной среды; полные методы решения задач механики сплошных сред.	100
СД.02	Теория обработки металлов давлением (ОМД) Теория напряжений и деформаций в обработке металлов давлением; неравномерность деформации; физические основы пластической деформации; холодная и горячая деформация; текстура и анизотропия свойств металлов и сплавов в результате пластической деформации; формирование физических и механических свойств металлов и сплавов в процессах ОМД. Понятия скорости в теории обработки металлов давлением; сопротивление металлов и сплавов деформации; основные законы теории обработки металлов давлением; трение в процессах обработки металлов давлением; пластичность и деформируемость; усилие и работа деформации; методы расчета формоизменения и энергосиловых параметров при обработке давлением. Теории процессов ОМД: продольная прокатка на гладкой бочке, прокатка в калибрах, волочение, прокатка труб, прессование, свободная	320

	ковка, объемная и листовая штамповки. Энерго- и ресурсосбережение в процессах ОМД; принципы разработки технологических режимов процессов деформации; методы исследования процессов ОМД; влияние параметров пластической деформации на качество металлопродукции.	
СД.03	Основы технологических процессов ОМД Сортамент продукции и классификация способов обработки металлов давлением; экономические проблемы технологических процессов ОМД, ресурсосбережение; прокатное производство; прессование и волочение; производство труб и специальных профилей; ковка, штамповка, метизное производство; производство гнутых профилей; специализированные процессы ОМД; совмещенные процессы. Основы формирования качества металлопродукции. Экологическая безопасность в технологических процессах ОМД.	120
СД.04	Оборудование цехов ОМД Классификация машин и агрегатов цехов ОМД, их устройство, конструкция, принципы действия и основные характеристики; совмещенные агрегаты и технологические линии; методы расчета конструктивных элементов оборудования цехов ОМД на прочность и жесткость. Снижение металло- и энергоемкости при создании машин и агрегатов.	170
СД.05	Основы автоматизации технологических процессов ОМД Основы теории автоматического управления; элементы систем автоматического управления и микропроцессорной техники, их применение в технологических процессах ОМД; математическое описание, оценка качества и устойчивости работы систем автоматизации процессов ОМД; функции, режимы работы и структура АСУ ТП. Приборы технологического контроля процессов и качества продукции; системы автоматизации процессов обработки металлов давлением; критерии экономической и социальной эффективности использования средств автоматизации процессов ОМД.	100
СД.06	Термическая обработка металлов и сплавов Классификация видов термической обработки; закономерности фазовых и структурных превращений при термической обработке, ее влияние на свойства металлов и сплавов. Основы технологии термической обработки промышленных металлов и сплавов; управление их структурой и свойствами. Совмещение пластической и термической обработки; химико-термическая обработка; формирование структуры и свойств промышленных металлов и сплавов в технологических потоках; проблемы обеспечения заданного уровня качества металлопродукции. Оборудование для термической обработки в цехах ОМД; экологические аспекты оборудования и процессов термической обработки.	120
СД.07	Основы проектирования цехов ОМД Технико-экономическое обоснование строительства (реконструкции) цехов ОМД; проектные решения технического характера; проектные решения организационного, социального, экономического и экологического характера; объемно-планировочные решения цехов ОМД.	70
ДС.00	Дисциплины специализаций	632

СП.07	“Металлургия сварочного производства”	
СД.01	<p>Теория сварочных процессов Физические основы образования соединения. Теория образования соединения и его особенности для условий реальных процессов; образование соединения в твердом состоянии и при участии жидкой фазы. Источники энергии для сварки и пайки. Metallургические процессы при сварке и пайке. Окисление и раскисление металлов. Взаимодействие газов с металлами. Легирование металлов сварного и паяного шва. Процессы кристаллизации и формирования первичной макроструктуры металла шва. Термодеформационные процессы и превращения в металлах. Фазовые и структурные превращения.</p>	300
СД.02	<p>Основы теплопередачи при сварке и пайке Особенности теплопереноса при сварке и пайке и расчетные схемы протекающих при этом процессов; уравнения полей температур и процессы теплопереноса при мгновенных и непрерывно действующих сосредоточенных источниках; температурные поля мощных быстро движущихся источников. Характер тепловых процессов при различных способах сварки и пайки; расчет процессов плавления основного и присадочного металлов.</p>	100
СД.03	<p>Технологические основы способов сварки и пайки Сварка плавлением: образование и структура сварного соединения; классификация швов и сварных соединений; подготовка к сварке; технологические особенности различных способов сварки плавлением, наплавки и термической резки; сварочные материалы; элементы технологического процесса и типы применяемого оборудования. Сварка давлением: применение в современном машиностроении; подготовка к сварке; технологические особенности различных способов сварки давлением; элементы технологических процессов и типы применяемого оборудования. Пайка: основные процессы формирования паяного соединения; технологические особенности различных способов пайки; паяемые и вспомогательные материалы; принципы построения технологии пайки и типы применяемого оборудования. Проблемы защиты окружающей среды при сварке и пайке.</p>	250
СД.04	<p>Проектирование и производство сварных и паяных конструкций Общие вопросы проектирования сварных конструкций: материалы, используемые в сварных и паяных конструкциях; расчетная оценка статической прочности соединений; циклическая прочность. Технология изготовления конструкций различных типов: балочных, рамных, решетчатых, крупногабаритных сосудов, корпусных конструкций и др. Технологические приемы предупреждения, уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений в сварных конструкциях; защита сварных конструкций от коррозии; принципы проектирования цехов и участков сварочного производства.</p>	120
СД.05	<p>Механизация и автоматизация технологических процессов сварочного производства Структура трудоемкости работ в сварочном производстве; оборудование, используемое для производства сварных и паяных конструкций; заготовительное, сборочно-сварочное и подъемно-транспортное оборудо-</p>	120

	вание сварочного производства; оборудование для производства паяных конструкций, Автоматизация и механизация производства сварных и паяных конструкций, автоматическое управление сварочными процессами; сварочные роботы.	
СД.06	Системы автоматического проектирования (САПР) технологических процессов сварочного производства Информационные справочные системы по сварным конструкциям, материалам и методам сварки; системы автоматического проектирования конструкторско-технологической документации. Модели энергетических, термодинамических и термодинамических процессов сварки; моделирование и модели сварных конструкций, сборочно-сварочного оборудования; системы моделирования операций технологических сварочных процессов.	70
СД.07	Контроль качества сварных и паяных соединений Дефекты и уровень дефектности; контроль технологических факторов; разрушающие и неразрушающие методы контроля; технологические возможности и особенности применения различных методов. Статистические методы контроля качества; методы оценки механических свойств сварных и паяных соединений при статических и динамических нагрузках.	70
СД.00	Дисциплины специализаций	602

СП.08	“Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия”	
СД.01	Процессы порошковой металлургии История, современное состояние и перспективы развития порошковой металлургии; теория и технология процессов порошковой металлургии; методы получения порошков: механические, физико-химические и др. Свойства металлических и неметаллических порошков и методы их определения; классификация, теория и технология процессов формования порошков и спекания изделий из них; методы обработки порошковых материалов и изделий; управление качеством продукции. Вопросы техники безопасности при работе с металлическими и неметаллическими порошками; экологические проблемы порошковой металлургии и пути их решения.	320
СД.02	Теория и технология покрытий Цели и методы нанесения покрытий, их разновидности; термодинамика процессов при создании покрытий различного типа на металлических и неметаллических поверхностях; строение, структура и эксплуатационные свойства покрытий; основное оборудование для газотермического и электротермического нанесения покрытий на металлопродукцию. Методы повышения качества изделий формированием многослойных и армированных покрытий; метрологический контроль технологических параметров формирования и их свойств.	320

СД.03	Материаловедение и технология композиционных материалов Теоретические основы конструирования и свойства композиционных материалов; методы получения и свойства армирующих материалов различного типа; способы оценки этих материалов; технология и свойства композиционных материалов на основе металлических матриц, керамики, стекла и каучука; полимерные и углеродные композиционные материалы; способы повышения качества композиционных материалов различного назначения.	150
СД.04	Коррозия и защита металлов Технические, экономические и экологические аспекты коррозии металлов; классификация коррозионных процессов. Термодинамика и механизм электрохимической коррозии; коррозионное поведение металлических сплавов, порошковых и композиционных конструкционных материалов в различных коррозионноактивных средах; защита металлов, композиционных и порошковых материалов от коррозии в жидких и газовых средах, как одно из направлений повышения качества порошковых и композиционных материалов.	100
СД.05	Проектирование и оборудование цехов Основы технологического проектирования новых и реконструкции действующих металлургических предприятий; принципы технико-экономической оценки проектных решений, их оптимизация на основе экономико-математических моделей; проектно-сметная документация; методы выбора и основные инженерные расчеты технологического оборудования цехов по производству порошковых и композиционных материалов, нанесению покрытий.	120
ДС.00	Дисциплины специализаций	622
ФТД.00	Факультативы	450
ФТД.01	Военная подготовка	450

Всего часов теоретического обучения

8262

5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “МЕТАЛЛУРГИЯ”

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные – 153 недели;
- экзаменационные сессии - не менее 27 недель
- практики – не менее 10 недель
в том числе:
 - учебная – 2 недели
 - производственная – 4 недели
 - преддипломная – 4 недели
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификаци-

- онной работы – не менее 16 недель;
- каникулы (включая 8 недель последипломного отпуска) – не менее 38 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “МЕТАЛЛУРГИЯ”

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки инженера.

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин в пределах 5%, а для дисциплин, входящих в цикл, - в пределах 10%;

- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: "Иностранный язык" (в объеме не менее 340 часов), "Физическая культура" (в объеме не менее 408 часов), "Отечественная история", "Философия". Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплины являются частью общепрофессиональной или специальной подготовки (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей), выделенные на их изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла.

Занятия по дисциплине "Физическая культура" при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;

- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;

- устанавливать в установленном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;

- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение по ускоренным программам допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и (или) опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: физика, химия, механика, электротехника и электроника, теплотехника, методы контроля и анализа веществ, материаловедение, основы производства и обработки металлов, безопасность жизнедеятельности, моделирование процессов и объектов в металлургии, информационные технологии в металлургии, специальные дисциплины (по решению вуза).

Библиотечный фонд должен быть обеспечен базовыми учебниками и учебными пособиями по всем дисциплинам, перечисленным в настоящем государственном стандарте, и иметь журналы:

- 1.Реферативные журналы "Металлургия", "Сварка"
- 2.Заводская лаборатория
- 3.Известия вузов. Серии Черная металлургия, Цветная металлургия
- 4.Кузнечно-штамповочное производство
- 5.Литейное производство
- 6.Металловедение и термическая обработка металлов
- 7.Металлург
- 8.Порошковая металлургия
- 9.Сталь
- 10.Теплоэнергетика
- 11.Сварочное производство
- 12.Стандарты и качество
- 13.Надежность и контроль качества
- 14.Acta Materialia
- 15.Metallurgical and Materials Transactions

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

6.5. Требования к организации практик

Учебная практика

Цели практики:

- общее ознакомление со структурой предприятия полного металлургического цикла;
- ознакомление с технологическими процессами и оборудованием основных цехов;
- ознакомление с методами контроля технологических параметров и качества продукции;
- ознакомление с основными планово-экономическими показателями предприятия;

Место проведения практики: предприятия полного металлургического цикла.

Производственная практика

Цели практики:

- закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и приобретение исходных практических инженерных навыков по специальности;
- освоение технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, методов лабораторных испытаний;
- ознакомление с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией;
- ознакомление с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды;
- сбор материалов для курсовых проектов и работ;

Место проведения практики: промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и приборами.

Преддипломная практика

Цели практики:

- закрепление теоретических знаний по специальным дисциплинам и специализации;
- изучение конкретного производственного процесса, результатов научно-исследовательской или проектной деятельности;
- изучение системы управления качеством продукции, технико-экономических показателей, мероприятий по технике безопасности и охране окружающей среды;
- приобретение необходимых практических навыков для выполнения выпускной работы;
- сбор материалов для всех разделов выпускной работы;

Место проведения практики: промышленные предприятия, лаборатории научно-исследовательских организаций и вузов.

6.6. Аттестация по итогам практики.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “МЕТАЛЛУРГИЯ”

7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта:

- проводить технико-экономический анализ и формулировать основные требования к технологическим процессам производства и обработки различных металлов, сплавов и изделий из них;
- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от техногенных воздействий производства;

- выбирать и обосновывать эффективные методы организации производства, его метрологического обеспечения, технического контроля и информационного обслуживания с использованием вычислительной техники;
- выполнять исследования металлургических процессов, оборудования и металлопродукции, в том числе с применением методов математического моделирования;
- выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований;
- анализировать диаграммы фазовых равновесий, структурные превращения в жидком и твердом состоянии металлов и сплавов;
- выбирать методы испытаний; анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений;
- оценивать воздействие принятых инженерных решений на окружающую среду;
- оценивать технические и организационные решения с позиций достижения качества продукции;
- составлять обзоры научно-технической литературы в области своей профессиональной деятельности и проводить патентный поиск;
- применять принципы маркетинговой деятельности, методы изучения и формирования спроса, стимулирования сбыта научно-технической продукции.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации

Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п.1.5 настоящего стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2. Требования к дипломной работе (проекту) специалиста

Дипломная работа (проект) специалиста должна быть представлена в форме рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы (проекта) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, настоящего государственного образовательного стандарта и методических рекомендаций УМО по образованию в области металлургии

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы специалиста должно составлять не менее шестнадцати недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению “Металлургия” определяются вузом на основании методических рекоменда-

ций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области металлургии, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, и настоящего государственного образовательного стандарта.

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области металлургии

Председатель Совета УМО _____ Ю.С.Карабасов

Заместитель председателя Совета УМО _____ В.П.Соловьев

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования _____ Г.К.Шестаков

Начальник отдела технического образования _____ Е.П.Попова

Главный специалист _____ Ю.В.Злаказов