

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Иностранный язык (английский)
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallurgy

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

– **Основное содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма изучаемом языке. Основные особенности полного стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции.

Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы. Основные способы словообразования.

Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при устном и письменном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Устная и письменная речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в ситуациях официального и неофициального общения. Чтение текстов по широкому и узкому профилю специальности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Иностранный язык (немецкий)
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

– **Основное содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма изучаемом языке. Основные особенности полного стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции.

Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы. Основные способы словообразования.

Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при устном и письменном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Устная и письменная речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в ситуациях официального и неофициального общения. Чтение текстов по широкому и узкому профилю специальности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
История
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «История» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Объект и предмет исторической науки. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии.

Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.

Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Особенности социального строя Древней Руси; специфика формирования единого российского государства. Формирование сословной системы организации общества; предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма; реформы Петра I; век Екатерины; дискуссии о генезисе самодержавия. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.

Особенности и основные этапы экономического развития России; структура феодального землевладения; крепостное право в России; Мануфактурно-промышленное производство; становление индустриального общества в России; общее и особенное. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Общественная мысль и общественное движение России в XIX веке; реформы и реформаторы в России.

Россия и мир в XX в. Роль XX столетия в истории России; революции и реформы; социальная трансформация общества; политические партии России; Россия в условиях мировой войны; революция 1917 года; гражданская война и интервенция, их результаты и последствия; российская эмиграция; социально-экономическое развитие страны в 20-30-е годы; Великая Отечественная война; социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в 1945-1991 гг.; становление новой российской государственности; Россия на пути модернизации. Россия и мир в XXI в.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Философия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Философия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии.

Возникновение философии. Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии.

Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной.

Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление.

Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика.

Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Проблема индукции. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.

Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Правоведение
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Правоведение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие, признаки, функции государства. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политические режимы. Основные теории происхождения государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Понятие права. Основные признаки права. Принципы права. Соотношение права и морали. Система права. Понятие, признаки, структура нормы права.

Понятие источника права. Виды источников права. Источники права в России. Нормативный правовой акт как основной источник права в Российской Федерации. Понятие закона и подзаконного акта.

Понятие правоотношения. Правоотношение и иные общественные отношения. Юридические факты. Состав правоотношения.

Правотворчество: понятие, признаки. Правотворчество и законотворчество. Понятие реализации норм права. Соблюдение, исполнение, использование и применение как формы реализации права.

Понятие и признаки правонарушения. Состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие и признаки юридической ответственности. Цели юридической ответственности. Виды юридической ответственности.

Понятие прав и свобод человека и гражданина. Становление и развитие системы прав и свобод человека и гражданина. Права, свободы и обязанности человека и гражданина согласно Конституции РФ. Система гарантий прав и свобод человека и гражданина. Механизмы защиты прав и свобод человека и гражданина.

Понятие и признаки правосознания. Виды правосознания. Понятие и структура правовой культуры. Показатели уровня правовой культуры общества и личности. Правовое воспитание: понятие, задачи, особенности.

Конституционное право, гражданское право, семейное, трудовое, уголовное, административное, информационное, экологическое право Российской Федерации.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Экономика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экономика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-2: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

ПК-6: способностью выполнять технико-экономический анализ объектов

– **Основное содержание дисциплины**

Раздел 1 Основы экономики предприятия

Понятие предприятия. Организационно-правовые формы деятельности предприятий. Правовые основы деятельности предприятий. Внешняя и внутренняя среда предприятия. Организационная структура предприятия. Принципы построения и типы организационных структур.

Производственная программа цеха: понятие, основные показатели, трудоемкость производственной программы. Основные фонды: понятие, классификация, оценка основных фондов, расчет амортизации, расчет потребности цеха в оборудовании. Нематериальные ресурсы и активы.

Персонал и трудовые ресурсы цеха: классификация персонала, расчет потребности в персонале, оценка эффективности использования, расчет фонда заработной платы.

Оборотные средства: понятие, классификация, показатели эффективности использования. Понятие о нормировании оборотных средств. Материальные ресурсы производственного подразделения, планирование потребности в основных материальных ресурсах.

Классификация затрат на производство и реализацию продукции машиностроительных и заготовительных производств. Сметы цеховых расходов. Калькулирование и планирование себестоимости продукции. Финансовые ресурсы предприятия. Результаты и эффективность деятельности предприятия.

Раздел 2 Технико-экономический анализ проектных решений

Система показателей качества машин и приборов.

Основные эксплуатационные показатели технологического оборудования в заготовительном производстве (производственная мощность установки, эксплуатационные затраты, расчет стоимости жизненного цикла)

Основные эксплуатационные показатели энергетических установок (установленная мощность, удельный расход топлива, расчет стоимости жизненного цикла)

Технико-экономическое обоснование проектных решений в машиностроительных и заготовительных производствах. Его сущность, принципы и разделы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Социология
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Социология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Социология как наука. Социология как наука. Объект и предмет социологии. История социологии. Предпосылки возникновения социологии. Социологические теории 19-20 вв. Развитие социологии в России. Сущность социологического исследования и его основные этапы. Программа социологического исследования. Общество как социальная система. Понятие, признаки общества. Типология обществ.

Личность в социальной среде. Социологический подход к изучению личности. Структура личности. Статусно-ролевая теория личности. Социализация как закономерный процесс превращения человека в элемент социума. Понятие девиантного поведения. Социологические теории девиантного поведения. Социальные взаимодействия и их основные формы.

Социальная структура. Социальная структура общества. Социальные группы и общности. Сущность, структура, типы и функции социальных институтов и социальных организаций. Социальное неравенство. Социальная стратификация и социальная мобильность.

Социокультурная динамика общества. Общества как социокультурная система. Влияние культуры на социальные и экономические отношения. Основные элементы культуры. Изменения в культуре. Многообразие культур. Типы социокультурной регуляции.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Культура речи и деловое общение
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Культура речи и деловое общение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Язык и культура речи. Типы речевой коммуникации. Современный русский литературный язык: социальная и функциональная дифференциации. Культура речи и техника речи. Стилистика и редактирование текста. Стили языка: научный, официально-деловой, публицистический, разговорно-обиходный. Языковая личность и коммуникативное поведение.

Понятие риторики. Европейские традиции риторики. Традиции риторики в России. Дискурс. Педагогический дискурс. Современная риторика. Деловая риторика. Риторика и демагогия. Правила публичного выступления.

Понятие делового общения. Общение и коммуникация. Деловое общение и коммуникативное поведение. История делового общения в России. Три составляющие делового общения. Факторы, способствующие эффективному общению. Коммуникативное поведение в конфликтной ситуации. Конфликты в деловом общении. Стили поведения в конфликте. Способы разрешения конфликтных ситуаций.

Деловые переговоры. Методы и тактика ведения переговоров. Правила эффективного общения в ходе деловых переговоров. Этика, этикет, культура делового общения. Типы собеседников. Презентация как рекламно-информационное мероприятие. Деловая беседа. Деловые письма. Характеристика современных деловых писем. Регламентированные деловые письма. Деловая документация. Нерегламентированные деловые письма.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Психология
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Психология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет и методы психологии. Основные психологические категории. История развития психологии как науки. Структура современной психологии. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Сознание как высшая степень развития психики.

Познавательные психические процессы. Ощущение, восприятие, внимание: их сущность свойства, виды, значение в жизни человека. Память в системе познавательной деятельности. Мышление как обобщенная форма психического отражения. Воображение и творчество.

Психология личности. Психологические свойства личности: темперамент, характер, способности, направленность. Эмоционально-волевые процессы. Индивидуально-типологические свойства личности. Развитие личности.

Психология общения. Структура и виды общения. Вербальная и невербальная коммуникация. Взаимосвязь общения и индивидуальных психологических особенностей личности. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Причины возникновения коммуникативных барьеров. Типы межличностного восприятия. Эффекты восприятия.

Психология делового общения. Роль и место общения в структуре делового взаимодействия. Психологические аспекты ведения деловой беседы. Организация публичного выступления. Технология общения в различных деловых ситуациях.

Психология малых групп. Сущность малой группы, ее отличительные признаки. Классификация малых групп. Феномен группового давления. Групповая сплоченность. Психологический климат коллектива. Лидерство и стили руководства коллективом. Основные подходы в понимании происхождения лидерства. Стили руководства: сравнительная характеристика. Процесс принятия групповых решений. Способы организации групповой дискуссии.

Психологические аспекты конфликтных взаимодействий. Понятие и классификация конфликтов. Причины и этапы протекания конфликта. Стратегии поведения в конфликте. Конструктивные и деструктивные последствия конфликтов. Способы предупреждения конфликтов в коллективе.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Культурология
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Культурология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

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. Основные понятия культурологии. Понятие «культуры». Концепции развития культуры. Диалог культур. «Восток» и «Запад».

Синкретичность первобытной культуры. Культура Древнего Востока. Культура античности. Культура Средневековья. Христианство. Культура эпохи Возрождения. Культура эпохи абсолютизма и Просвещения. Классицизм как стиль и направление в искусстве XVII-XIX вв. Особенности развития культуры XIX в. Исторические особенности развития русской культуры. Место и роль России в мировой культуре.

Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура как способ самоопределения и саморазвития личности. Смысл жизни. Культура человеческого общения. Инкультурация и социализация. Культура и цивилизация. Культура и мораль. Религия как феномен культуры. Современный религиозный модернизм. Особенности художественной культуры. Типология культур. Этническая и национальная культура. «Массовая» и «элитарная» культуры. Контркультура. Модернизм. Искусство XX века. Наука и техника в системе культуры. Тенденции культурной универсализации и глобализации в современном процессе. Гражданская позиция, толерантность, патриотизм, гуманизм как культурная основа социального взаимодействия.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Логика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Логика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет и значение логики. История науки логики. Мышление как главный предмет изучения логики. Язык и общество. Теоретическое и практическое значение логики. Логика и риторика. Роль логики в процессе обучения. Формальная и диалектическая логика.

Понятие. Виды понятий. Отношения между понятиями. Логические операции с понятиями. Определение. Деление. Обобщение и ограничение понятий.

Суждение. Классификация суждений. Логический квадрат. Отношения между сложными суждениями. Логические операции с суждениями. Преобразование суждений.

Умозаключение. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Превращение. Обращение. Простой категорический силлогизм. Правила категорического силлогизма. Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Условные умозаключения. Условно-категорические умозаключения. Логическая природа индукции. Научная индукция. Понятие вероятности. Умозаключение по аналогии и его виды.

Доказательство и опровержение. Виды доказательств. Опровержение и его виды. Правила и ошибки в доказательстве и опровержении. Гипотеза. Определение гипотезы. Виды и разновидности гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития. Подтверждение гипотез. Опровержение гипотез.

Формально-логические законы. Формально-логические законы и их нарушение. Закон тождества. Закон противоречия (непротиворечия). Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Соотношение законов формальной и диалектической логики.

Теория аргументации. Убедительные основания. Требования к аргументам. Диалог. Дискуссия. Полемика. Тактика дискуссии. Корректные и некорректные приемы ведения дискуссии. Способы обоснования (аргументации). Понимание. Критика догматизма. Логика рассуждений и высказываний при постановке цели и принятии решения. Логика и методология научной деятельности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Экология
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности

ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

Биосфера и человек: структура и функции биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экологического права и нормирования качества окружающей среды; международное сотрудничество в области окружающей среды.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Безопасность жизнедеятельности
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности

ОК-8: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

– **Основное содержание дисциплины**

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 жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности. снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; 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.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая культура
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физическая культура» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Основное содержание дисциплины

Теоретический курс по разделам:

- Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- Социально-биологические основы физической культуры;
- Основы здорового образа и стиля жизни;
- Оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика);
- Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Информатика и ИКТ
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Информатика и ИКТ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-15: готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

– **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия информатики. Понятия сообщение, информация и данные. Методы сбора хранения и передачи информации.

Кодирование информации, двоичное представление данных, единицы измерения данных. Форматы числовых, текстовых, графических и звуковых данных. Системы счисления. Арифметические операции и перевод чисел в различных системах счисления.

Этапы решения задачи на ЭВМ. Основы алгоритмизации, алгоритмы, свойства алгоритмов, виды и способы записи алгоритмов. Основы языков программирования.

Компьютерные технологии реализации информационных процессов. Виды, классификация и состав. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Архитектура Фон-Неймана: процессор, память, внешние устройства ввода-вывода. Устройства внешней памяти, хранение и доступ к информации. Программные средства реализации информационных процессов. Организация человеко-машинного интерфейса. Виды интерфейсов. Информационные технологии обработки деловой и научной информации.

Сети, виды, технические и программные средства организации сетей. Основы и методы защиты информации. Экономический и правовой аспекты информационных технологий.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Общая физика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Общая физика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

- Основное содержание дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных фундаментальными физическими законами, их аналитическим выводом и обоснованием, с физическими понятиями, решением задач кинематики и динамики материальной точки и вращающегося твердого тела, законов сохранения, релятивистской механики, электростатики в вакууме и веществе на основе принципа суперпозиции и теоремы Гаусса, расчетом цепей постоянного электрического тока, изучением основных законов магнитостатики, электромагнитной индукция, теории Максвелла, изучением колебательных движений с учетом и без учета потерь энергии, изучением волновых процессов, интерференции волн, различных интерференционных схем, дифракции волн в приближениях Френеля и Фраунгофера, исследованием дифракционной решетки как оптического прибора, рассмотрением поляризации света, двулучепреломления, оптической анизотропии, основных положений квантовой физики, корпускулярно-волнового дуализма света на примерах теплового излучения, фотоэффекта и Комpton-эффекта, планетарной модели атома, гипотезы де Бройля, принципа неопределенности, уравнения Шредингера, знакомством с основами физики атомного ядра и элементарных частиц, изучением молекулярно-кинетической теории идеального газа, изучением и анализом термодинамических циклов на основе первого и второго начал термодинамики, расчетом теплоемкости газов, циклом Карно и его КПД, изучением реального газа, жидкостей и твердых тел.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Математический анализ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-1: способностью к анализу и синтезу

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Множества. Функции: способы задания, характеристики поведения. Пределы: предел последовательности, предел функции, виды неопределенностей и способы их раскрытия, непрерывность функции и точки разрыва. Производная: основные правила дифференцирования, таблица производных, методы дифференцирования, дифференциал, правило Лопиталья, общая схема исследования функции. Неопределенный интеграл: первообразная, таблица основных неопределенных интегралов, методы и формулы интегрирования. Определенный интеграл: формула Ньютона-Лейбница, вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги, вычисление объемов методом поперечных сечений и тел вращения, несобственные интегралы. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. ДУ второго порядка: допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Линейные ДУ порядка выше второго. Функции нескольких переменных: частные производные и частные дифференциалы, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности, экстремум функции двух переменных, условный экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Кратные и криволинейные интегралы. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, вычисление двойного интеграла, его приложения. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, вычисление тройного интеграла, его приложения. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: криволинейный интеграл 1-го рода: свойства, вычисление, применение, криволинейный интеграл 2-го рода: свойства, применение. Восстановление функции 2-х переменных по полному дифференциалу. Числовые ряды: определения, сходимость ряда, геометрическая прогрессия, ряд Дирихле, необходимый признак сходимости, достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов, знакочередующиеся и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость, признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды: Определения, теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, Ряды Тейлора и Маклорена, применение степенных рядов. Ряды Фурье: понятие, разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций, теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Линейная алгебра и геометрия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Матрицы и операции над ними. Определители, вычисление, свойства. Обратные матрицы.

Системы линейных уравнений и методы их решения. Общее решение системы. Однородные системы.

Векторы, линейные операции. Базис пространства геометрических векторов. Разложение вектора по базису.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Приложения скалярного произведения.

Векторное произведение, свойства, вычисление, приложения.

Смешанное произведение, свойства, геометрический смысл, вычисление.

Прямая линия на плоскости, виды уравнений, расстояние от точки до прямой.

Плоскость, виды уравнений, угол между плоскостями.

Прямая линия в пространстве, виды уравнений.

Кривые второго порядка и их канонические уравнения.

Поверхности. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка и их канонические уравнения. Поверхности вращения.

Линейные векторные пространства. Евклидовы пространства. Ортогонализация базиса.

Линейные отображения. Линейные операторы. Связь матриц оператора в разных базисах.

Собственные векторы линейного оператора, свойства собственных векторов и собственных значений.

Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

- Основное содержание дисциплины

Элементарная теория вероятностей. Алгебра случайных событий. Классическое, геометрическое и аксиоматическое определения вероятности реализации случайного события. Теорема сложения вероятностей, монотонность. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые случайные события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли и следствия из нее.

Случайные величины. Скалярные случайные величины. Функции распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и ее основные свойства. Равномерное и нормальное распределения. Функция Лапласа. Многомерные случайные величины (случайные векторы). Функция распределения случайного вектора. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Плотность распределения вероятностей непрерывного случайного вектора. Независимые случайные величины. Функция случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация и коэффициент корреляции. Ковариационная матрица. Многомерный нормальный закон распределения. Основные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел и его основное содержание. Неравенства Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра–Лапласа.

Основные понятия математической статистики. Основная задача математической статистики. Случайная выборка и выборка для случайной величины. Выборочная характеристика и выборочный закон распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам (несмещенность, эффективность, состоятельность). Метод максимального правдоподобия. Понятие интервальной оценки. Общая схема построения интервальных оценок. Построение интервальных оценок для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Анализ зависимостей между переменными величинами. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Химия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

ПК-5: способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

- Основное содержание дисциплины

Основные понятия и стехиометрические законы химии. Классификация неорганических соединений. Строение атома и периодическая система химических элементов. Химическая связь и строение вещества. Зависимость свойств кристаллических веществ от типа химической связи между частицами в кристаллах. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Растворы. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Окислительно-восстановительные реакции электрохимические превращения. Общие свойства металлов. Химические свойства отдельных элементов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерная графика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Компьютерная графика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

ОПК-8: способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности

ПК-15: готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

- Основное содержание дисциплины

ЕСКД. Виды изделий. Стадии разработки. Виды и комплектность конструкторских документов. Требования к разработке и оформлению конструкторских документов.

Графические конструкторские документы. Текстовые конструкторские документы

Электронные документы. Электронная геометрическая модель (модель) изделия.

Система автоматизированного проектирования NX. Описание модулей NX.

Модуль NX «Моделирование». Проектирование модели детали с использованием примитивов.

Модуль NX «Моделирование». Проектирование модели детали с использованием конструктивных элементов.

Модуль NX «Моделирование». Проектирование модели детали с использованием операций вытягивания и вращения кривых

Модуль NX «Моделирование». Проектирование модели детали с использованием эскизов

Модуль NX «Черчение». Разработка электронных чертежей деталей на основе созданных их моделей.

Модуль NX «Моделирование». Создание модели сборочной единицы методом снизу вверх.

Модуль NX «Моделирование». Создание модели сборочной единицы методом сверху вниз.

Модуль NX «Черчение». Разработка электронного чертежа сборочной единицы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Металлургическая теплотехника
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Металлургическая теплотехника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

– **Основное содержание дисциплины**

Основные термодинамические параметры состояния. Термодинамическая система. Термодинамический процесс, теплота, работа. Термодинамическое равновесие. Законы термодинамики.

Основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях, абсолютный и относительный покой жидких сред.

Основы теплотехники и теплопередачи: температурные поля, теплопроводность, конвекция, теплоизлучение, сложный теплообмен.

Теплопроводность и механизм переноса энергии, уравнения сохранения и макроскопических балансов для неизотермических систем, межфазный перенос в неизотермических системах.

Аналитическое описание явлений переноса энергии и массы: вязкость и перенос количества движения, распределение скоростей в ламинарных и турбулентных потоках, уравнения сохранения и макроскопических балансов для изотермических систем, межфазный перенос в неизотермических системах;

Диффузия и механизм переноса массы, уравнения сохранения и макроскопических балансов для многокомпонентных систем, межфазный перенос в многокомпонентных системах.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Металлургические технологии
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Металлургические технологии» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности

ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

– **Основное содержание дисциплины**

Общие сведения о материалах. Основные объекты рассмотрения. Конструкционные материалы. Классификация материалов. Состав, структура, свойства материалов. Жизненный цикл изделий. Технология, технологический процесс.

Общие сведения о металлургическом производстве и металлургической отрасли. Металлургия (черная, цветная, порошковая). Основные стадии металлургического производства. Пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия, металлотермия. Виды технологических продуктов, применяемых при выплавке металлов и их сплавов. Подготовка рудных и нерудных материалов к рудной плавке.

Металлургия железа и железуглеродистых сплавов. Общие сведения о доменных производстве и получении первичных чугунов. Основы выплавки стали с использованием передельного чугуна. Получения качественных сталей. Выплавка сталей в электродуговых печах. Основы прямого получения железа и стали. Слив жидкой стали из печей и ее обработка в сталеразливочном ковше в обычных условиях. Разливка стали в изложницы. Непрерывная разливка стали. Повышение качества сталей

Металлургия производства цветных (нежелезистых) металлов и сплавов. Производство алюминия и его сплавов. Производство меди и ее сплавов. Производство никеля и его сплавов. Производство титана и его сплавов.

Основы обработки металлов давлением. Физические основы обработки металлов давлением. Обработка давлением на стадии металлургического производства. Получение заготовок ковкой. Получение заготовок штамповкой. Листовая штамповка.

Основы литейного производства. Виды, значение и области применения литья металлов и их сплавов. Основные этапы производственного цикла изготовления литых отливок. Получение отливок в песчаных литейных формах. Специальные виды литья.

Основы сварочного производства. Физическая сущность и технологическая схема сварки. Виды сварки металлов. Основные способы сварки давлением. Основные способы сварки плавлением.

Основы порошковой металлургии. Представление о порошковой металлургии и ее продуктах. Виды и способы получения порошков. Способы производство заготовок методами порошковой металлургии.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Материаловедение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии

ПК-1: способностью к анализу и синтезу

ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

Общая классификация материалов по природе, назначению и областям применения. Проблемы выбора и применения материалов. Основные понятия о механических, физических, химических свойствах, технологических и эксплуатационных характеристиках материалов; их значение при эксплуатации изделий. Методы исследования и контроля структуры и свойств металлов и сплавов.

Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Пути повышения прочности металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Модифицирование. Получение монокристаллов, аморфных металлов, нанокристаллических материалов. Теория сплавов. Компоненты; фазы; структура сплавов. Фазовые диаграммы состояния. Прогнозирование комплекса механических и технологических свойств сплава по диаграммам состояния.

Деформация и разрушение металлов. Структура и свойства деформированного металла. Явление наклепа. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Явления возврата, отжига, рекристаллизации.

Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, их характеристика и свойства.

Основы теории термической обработки. Структурные и фазовые превращения, протекающие при термообработке. Основные виды термической обработки. Химико-термическая обработка.

Классификация сталей и чугунов, их химический состав, маркировка, термическая обработка, структура, свойства, применение. Основные типы сплавов на основе цветных металлов; их маркировка, состав, структура, свойства, термическая обработка и применение. Общие принципы выбора материалов. Пластические массы, каучуки и резины общетехнического назначения. Керамики, стекла и другие неметаллические неорганические материалы и покрытия. Композиционные материалы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника и электроника
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Электротехника и электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

– **Основное содержание дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разделами:

основные понятия и законы теории цепей;

анализ линейных резистивных электрических цепей;

линейные электрические цепи при синусоидальном воздействии;

трансформаторы;

электрические машины постоянного тока;

электрические машины переменного тока;

трехфазные цепи;

переходные процессы в линейных электрических цепях;

аналоговые электронные устройства;

элементы цифровых устройств;

комбинационные устройства;

микропроцессорные устройства;

аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и сертификация
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-6: способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности

ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

ОПК-8: способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия метрологии. Определение метрологии, цели и задачи метрологии, краткая история развития метрологии. Структура метрологии. Направления развития метрологии. Физические величины. Единицы физических величин и системы физических величин. Эталоны единиц физических величин. Основы теории измерений. Понятие измерения. Технический, метрологический и гносеологический аспекты измерений. Схемы основных элементов, участвующих в измерениях. Три аксиомы метрологии, факторы, влияющие на результат измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Средства измерений. Метрологическое обеспечение.

Основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации; объекты и субъекты стандартизации, уровни стандартизации. Принципы стандартизации. Основные принципы и методы стандартизации. Информационное обеспечение работ по стандартизации. Нормативные документы. Виды нормативных документов, виды стандартов, общероссийские классификаторы, технические условия. Техническое регулирование. Общие положения. Технический регламента, техническое регулирование. Порядок разработки и принятия технического регламента. Изменение и отмена технического регламента. Требования к техническим регламентам. Правовые основы стандартизации. Международные, региональные и национальные организации по стандартизации. Региональные центры по стандартизации и метрологии (ЦСМ) и их функции. Территориальные объединения ЦСМ. Основополагающие стандарты Национальной системы стандартизации.

Цели и задачи сертификации. 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. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, требования к ним и их функции. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Начертательная геометрия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Начертательная геометрия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

- Основное содержание дисциплины

Метод проекций: Центральные проекции и их свойства. Параллельные проекции и их свойства. Прямоугольное проецирование на две плоскости проекций. Обратимость чертежа.

Комплексный чертёж: Изображение на чертеже точек, прямых и плоскостей общего положения. Конкурирующие

точки. Прямые и плоскости уровня. Проецирующие прямые и плоскости.

Поверхности: Поверхности вращения. Ось вращения и образующая. Каркас из параллелей, экватор, горло, главный меридиан поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Развертывающиеся линейчатые поверхности. Поверхности с плоскостью параллелизма. Признаки принадлежности прямой линии и точки плоскости. Построение точки и линии на поверхностях.

Поверхности. Поверхности второго порядка. Циклические поверхности.

Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение прямой линии и поверхности.

Пересечение поверхностей. Способы построения линии пересечения поверхностей: способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ концентрических и эксцентрических секущих сфер. Особые случаи пересечения поверхностей

Преобразование комплексного чертежа: Замена плоскостей проекций. Вращение вокруг проецирующей прямой. Способ совмещения. Метрические задачи. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры.

Общие правила выполнения чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Основные надписи.

Основные правила выполнения изображений. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Управление производством
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Управление производством» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-9: способностью использовать принципы системы менеджмента качества

ПК-18: готовностью использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом

– **Основное содержание дисциплины**

Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Операционная система управления производством и ее подсистемы. Особенности и свойства производственных систем. Функциональные подсистемы предприятия. Принципы и процесс управления производством: теория и практика. Элементы системы и организационные структуры управления производством. Виды структур управления предприятием: линейная, функциональная, линейно-штабная, дивизиональная, матричная, проектная.

Современные и перспективные методы управления производством и логистикой: управление по точке заказа, система Канбан, синхронное планирование APS-системы, планирование потребностей производства по стандарту MRP-II, управление по узким местам, управление производством как цепочкой поставок. Бережливое производство (Lean-технологии) т.п. Современный инструментарий бережливого производства. Процесс непрерывных улучшений. Сущность, достоинства и недостатки методов. Примеры практического применения методов на зарубежных и российских предприятиях, в т.ч. в заготовительном производстве. Применение теории ограничений в управлении производством.

Классификация персонала по категориям. Концепции и принципы управления промышленно-производственным персоналом.

Комплексный анализ производственного процесса. Оценка интенсивности и эффективности производства. Анализ производства и реализации продукции. Анализ ритмичности производства. Анализ изделия на технологичность. Оценка потенциала производственных систем.

Оценка надежности производственной системы по технически параметрам. Анализ надежности элементов производства и производственной системы.

Оценка надежности производственной системы по экономическим показателям. Конкурентоспособность на разных стадиях жизненного цикла, способы ее поддержания и обеспечения. Функционально-стоимостной анализ. Анализ потенциального спроса. Основные калькуляционные статьи себестоимости продукции. Расчет амортизации. Отнесение на себестоимость затрат на НИОКР. Источники финансирования. Прогнозирование денежных потоков проекта. Суммарное кэш-фло и финансовая реализуемость. Интегральные характеристики экономической эффективности по созданию, освоению и техническому перевооружению производства высокотехнологичной продукции. Оценка рисков и чувствительности проектов.

Последовательность проведения работ по совершенствованию СМК. Разработка программы работ по совершенствованию.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Теплообмен в заготовительных производствах
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теплообмен в заготовительных производствах» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

– **Основное содержание дисциплины**

Топливо и его сжигание. Общая характеристика горючих материалов, классификация, теплотворная способность топлива. Основы теории горения, расчет горения топлива, устройства для горения топлива. Теплогенерация за счет электрической энергии.

Теплогенерация за счет выгорания примесей.

Огнеупорные и теплоизоляционные материалы. Энергопотребление и энергоснабжение литейных и сварочных цехов и заводов. Первичные и вторичные энергетические ресурсы.

Способы и устройства для использования вторичных энергоресурсов.

Классификация печей по принципу теплогенерации, технологическому назначению и конструктивным признакам. Теплогенерация в печах и устройствах. Конструкции печей, используемых в основных переделах черной, цветной металлургии, литейном и сварочном производстве. Расчет и конструирование футеровки для плавильных и нагревательных печей.

Плавление и перегрев металла. Общие сведения и характеристики плавления металла, движение металла по каналам литейной формы, затвердевание металла. Задачи

Клайперона, Стефана, Вейника. Методы моделирования процесса формирования отливки при различных способах литья.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование процессов и объектов в металлургии
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Моделирование процессов и объектов в металлургии» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Методы моделирования процессов и устройств. Знаковое, аналоговое, физическое и математическое моделирование. Использование теории подобия и размерностей для решения задач литейного производства.

Понятие математической модели, геометрические и функциональные математические модели, общие принципы и этапы ее построения; проведение вычислительного эксперимента, методы оценки адекватности моделей. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Математические модели процесса формирования отливки на стадиях заполнения полости формы расплавом, снятия теплоты перегрева, затвердевания отливки, охлаждения в форме и после выбивки. Методы расчета и проектирования прибылей и холодильников, Решения задач начального этапа проектирования процесса литья. Применение численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов, изготовлении отливок.

Методы решения сопряженных задач на примере решения задач заполнения полости формы расплавом. Постановка и пути решения оптимизационных задач при выборе параметров технологического процесса изготовления отливки.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Методология научных исследований
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Методология научных исследований» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

- Основное содержание дисциплины

Виды деятельности человека. Связь науки с производством. Фундаментальные и прикладные науки. Применение системных подходов в научных исследованиях. Планирование, организация и выполнение научных исследований. Традиционное и математическое планирование эксперимента. Методы и средства экспериментальных исследований материалов. Методы определения химического состава структуры и свойств металлов и сплавов. Статистическая обработка экспериментальных данных, оценка погрешностей измерений. Проверка статистических гипотез. Методы моделирования и оптимизации материалов и процессов, физическое и численное моделирование. Решение задач статистического анализа и обработки экспериментальных данных с использованием пакетов прикладных программ STATISTIKA, EXCEL.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химические основы металлургических процессов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физико-химические основы металлургических процессов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью к анализу и синтезу

ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Введение в металлургические процессы. Типовые металлургические операции. Металлургические системы металлы, сплавы, фазы, компоненты. Строение вещества. Термодинамический и кинетический метод анализа. Пути интенсификации металлургических процессов в зависимости от их механизмов протекания.

Состав и свойства высокотемпературной газовой атмосферы. Источники формирования газовой атмосферы и ее основные составляющие. Термодинамика газовой атмосферы, окислительно-восстановительные свойства газовых атмосфер, кислородный потенциал.

Диссоциация сложных соединений. Закономерности диссоциации карбидов, оксидов, сульфидов, константа равновесия упругость диссоциации. Химическая прочность соединений, принцип Байкова. Кинетика, механизмы и стадии диссоциации соединений. Окисление металлов. Низкотемпературное и высокотемпературное окисление металлов. Защитные свойства оксидной пленки. Принцип жаростойкости Архарова. Восстановительные процессы. Типичная реакция восстановления. Константа равновесия реакции восстановления. Особенности строения поверхности. Внешние и внутренние поверхности раздела фаз. Поверхностная энергия и натяжение, зависимость от температуры, поверхностно-активные и инактивные вещества.

Поверхностные явления. Смачивание, угол смачивания, капиллярные эффекты. Адгезия и когезия, уравнение Дюпре, факторы, влияющие на адгезию. Термодинамика процессов нагрева, испарения и конденсации.

Металлургические расплавы. Характеристика металлических расплавов. Движущая сила процесса плавления, изменение энергии Гиббса, перегрев. Структура жидких металлов и сплавов. Металлургические шлаки. Основные компоненты шлаковых систем, их характеристика, основность шлаков, теория строения шлаков, свойства шлаковых расплавов..

Взаимодействие металлической, шлаковой и газовой фаз. Принципы рафинирования металлов и сплавов. Роль чистых металлов и сплавов. Раскисление сталей и сплавов. Операция десульфурации и дефосфорации.

Термодинамика и кинетика процесса кристаллизации. Движущая сила процесса кристаллизации, скрытая теплота кристаллизации, переохлаждение. Основные стадии кристаллизации, гомогенное и гетерогенное зародышеобразование. Дендритный рост кристаллов. Особенности кристаллизации сплавов. Модифицирование металлов и сплавов. Влияние модифицирования на свойства металлов и сплавов, модификаторы I и II рода. Физические методы модифицирования.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Графические редакторы
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Графические редакторы» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-15: готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

- Основное содержание дисциплины

Введение в твердотельную геометрию. Моделирование на основе базовых элементов (примитивов). Конструкторы точки, вектора, плоскости. Булевские операции. Навигатор модели.

Операции с элементами моделирования: обрезка, наклон, копирование, перенос, массив и т.д. Работа с системой координат.

Моделирование с использованием типовых элементов построения (отверстие, бобышка, паз, проточка резьба и т.д.).

Способы моделирования твердого тела, Проектирование кривых. Изменение кривых и операций их построения. Операции вытягивания и вращения.

Эскизное проектирование. Создание эскизов. Управление ограничениями.

Моделирование тел заметания. Моделирование поверхностей свободной форм.

Моделирование сборочной единицы. Навигатор сборки. Моделирование сборки снизу вверх.

Моделирование сборки сверху вниз

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая химия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физическая химия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью к анализу и синтезу

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

- Основное содержание дисциплины

Основные понятия и законы химической термодинамики. Влияние различных факторов на тепловые эффекты процессов.

Термодинамика химического равновесия. Расчет выхода продуктов. Термодинамика растворов. Растворимость различных веществ. Поверхностные явления. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Катализ. Основы электрохимии. Особенности электрохимических реакций. Разновидности электродов. Явления поляризации.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Теория литейных процессов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теория литейных процессов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью к анализу и синтезу

ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

– **Основное содержание дисциплины**

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; Процессы кристаллизации кристаллизация и затвердевание литейных сплавов. Формирование заданных структуры и свойств. Методы моделирования процесса затвердевания отливки, температурные поля в отливке и форме, влияние условий охлаждения отливки на формирование структуры и свойств сплавов. Усадочные процессы при формировании отливок. Усадочные раковины, усадочная и газовая пористость, трещины, механизмы возникновения, методы моделирования процессов, и устранения усадочных дефектов отливок. Ликвационные процессы при затвердевании отливок. Методы моделирования процесса, взаимосвязь между ликвационными процессами и свойствами отливки.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Технология литейного производства
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 11,0 зачетных единиц, 396 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Технология литейного производства» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке

– **Основное содержание дисциплины**

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. Технология литья в песчаные формы. Способы изготовления форм и стержней. Составы формовочных и стержневых смесей. Конструирование литейной оснастки. Расчёт литниковых систем, прибылей и холодильников. Определение технологических параметров крепления форм, заливки их металлом, продолжительности охлаждения отливок в литейной форме и финишных операций. Основные принципы технологии 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 и т.д., преимущества, недостатки и области применения специальных способов литья. Аддитивные технологии в литейном производстве. Обеспечение качества отливок; контроль технологических процессов; технико-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование литейной оснастки
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Проектирование литейной оснастки» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

ПК-15: готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

– **Основное содержание дисциплины**

Роль и значение технологической оснастки в литейном производстве. Требования, предъявляемые к оснастке, исходные данные и этапы проектирования.

Технологическая оснастка для литья в песчано-глинистые формы (модельные плиты, модели, стержневые ящики, опоки, приспособления).

Классификация и конструкция кокилей. Разработка конструкции кокиля в сборе и его отдельных элементов: формообразующих матриц, плит, стержней, элементов центрирования, извлечение стержней и удаление отливок. Расчет и обеспечение эксплуатационной стойкости кокилей.

Особенности конструкции пресс-форм для литья под давлением. Классификация деталей, узлов и механизмов пресс-форм. Разработка конструкции формообразующих элементов, механизмов извлечения стержней и удаления отливок. Тепловой баланс пресс-формы, материалы для различных элементов пресс-формы, эксплуатационная стойкость пресс-форм.

Особенности конструкции пресс-форм для литья по выплавляемым моделям. Требования, предъявляемые к пресс-формам. Принципы разработки конструкции формообразующих элементов и вспомогательных узлов и механизмов. Расчет и обеспечение теплового баланса пресс-форм. Конструкция пресс-форм для керамических стержней.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Контроль и управление качеством отливок
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Контроль и управление качеством отливок» - вооружить будущего бакалавра теоретическими знаниями и практическими навыками в области использования методов технического контроля и управления качеством заготовок, сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

ОПК-9: способностью использовать принципы системы менеджмента качества

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

- Основное содержание дисциплины

Понятия и определения качества, надежности, технического контроля, управления качеством. Становление и развитие менеджмента качества.

Классификация и способы производства отливок. Требования и показатели качества отливок. Сущность и классификация методов технического контроля качества отливок. Основные принципы организации и проведения технического контроля в литейном производстве.

Виды и средства технического контроля металлопродукции. Физические основы, сущность и назначение неразрушающих методов контроля качества литых и штампованных заготовок. Методы и средства контроля химического состава, структуры и свойств материалов.

Принципиальная схема управления качеством продукции в процессе технологии её изготовления. Основные элементы системы управления качеством. Использование нормативно-технической документации и справочных данных при разработке систем управления качеством отливок.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация и оборудование литейных цехов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Автоматизация и оборудование литейных цехов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Приводы технологического оборудования. Классификация литейного технологического оборудования. Основные характеристики машин.

Вакуумная техника в литейных цехах.

Плавильные печи для получения литейных сплавов, их характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения.

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.

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

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Технические измерения и приборы
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Технические измерения и приборы» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.

ОПК-8: способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности.

ПК-2: способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.

Основное содержание дисциплины

Задачи и содержание курса. Измерение как путь получения объективной информации о работе технологических агрегатов и комплексов.

Температурные шкалы. Измерение температуры приборами контактного действия (термометрами). Термоэлектрические термометры. Термопары. Вторичные приборы к термопарам. Бесконтактное измерение температур пирометрами излучения. Яркостные, радиационные и цветовые пирометры.

Понятие об абсолютном, барометрическом и избыточном давлениях. Классификация приборов для измерения давлений, их устройство и технические характеристики.

Устройства для взвешивания материалов. Силоизмерители с пружинными, тензометрическими и магнитоанизотропными чувствительными элементами.

Приборы для измерения расхода и количества. Сужающие устройства и теоретические основы их расчета. Методы измерения расхода сплошных сред при переменном и постоянном перепадах давлений на сужающем устройстве. Индукционные (электромагнитные) и ультразвуковые расходомеры. Счетчики количества жидкостей и газов. Измерение расхода сыпучих материалов на транспортерах и при пневмотранспорте.

Методы измерения уровня жидкостей в открытых и закрытых резервуарах. Механические, емкостные, фотоэлектрические, гидростатические, радиоизотопные и радиоволновые уровнемеры и сигнализаторы уровня.

Контроль положения и скорости деталей машин и механизмов. Тахогенераторы постоянного и переменного тока

Спектральные и интегральные характеристики газовых смесей в металлургических процессах. Принципы формирования газовой пробы. Газовые хроматографы и масспектрометры. Определение химического состава металлов спектральным способом.

Электрокондуктометрический и емкостный методы измерения влажности сыпучих материалов. Метод диэлектрических потерь. Контроль влажности формовочных смесей по их формуемости.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы расчета и проектирования тепловых агрегатов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallurgy

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Основы расчета и проектирования тепловых агрегатов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Основы теории горения топлива. Расчеты горения топлива: определение расхода воздуха, количества и состава продуктов горения, температуры горения.

Механика движения газов в печах. Геометрическое, пьезометрическое, динамическое и потерянное давление. Статическое давление дымовой трубы. Уравнение Бернулли для идеальных и реальных газов. Движение газов в печах. Сопротивление движению газов в печах, расчет сопротивлений. Вентиляторы и дымососы.

Расход топлива и тепловой баланс печей. Определение технико-экономических показателей работы печей.

Материалы для изготовления печей. Свойства огнеупорных, легковесных и теплоизоляционных материалов и их служба. Физико-химические характеристики огнеупорных материалов, их классификация и применение.

Устройства для сжигания топлива и теплообменные аппараты.

Классификация и общие характеристики тепловой работы печей. Сушила. Теория сушки и процессы сушки. Конструкции сушил и сушильных установок.

Нагревательные печи. Печи для термообработки отливок: печи периодического и непрерывного действия. Нагревательные элементы печей сопротивления и их расчет.

Плавильные печи. Коксовые, коксогозовые и газовые вагранки. Пламенные печи и печи сопротивления.

Индукционные печи. Принципиальные схемы индукционного нагрева.

Дуговые печи. Типы дуговых печей.

Печи электрошлакового переплава.

Электронные плавильные установки.

Установки плазменного нагрева.

Вакуумные тепловые агрегаты и печи с контролируемой атмосферой.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Сопротивление материалов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Сопротивление материалов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Цель дисциплины – дать навыки инженерного мышления при анализе работы конструкций, вооружить будущего специалиста знаниями в области сопротивления материалов и навыками расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость с целью обеспечения надежности машин и сооружений

В результате изучения дисциплины студент должен иметь:

знания: знать основные законы сопротивления материалов и его математические модели; знать принципы организации компьютера; знать понятия, определения, термины сопротивления материалов; знать основные понятия и определения сопротивления материалов; знать модели и схемы сопротивления материалов, описывающие реальные механизмы;

умения: уметь находить объекты сопротивления материалов в разрабатываемых механизмах; уметь анализировать информационные потоки в компьютере; уметь оформлять результаты работы; уметь строить механические модели изучаемых объектов; уметь выполнять элементы курсовых и дипломного проектов;

владения: оптимизировать разрабатываемые механизмы в соответствии со сформулированными критериями; работать с компьютером как средством управления информацией; описывать результаты и формулировать выводы; прогнозировать поведение вновь создаваемых и уже эксплуатируемых объектов; описывать результаты проектирования.

Основное содержание дисциплины

Связь курса с общенаучными, общеинженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия, принципы и гипотезы в СМ. Методы расчетов. Понятие о расчетной схеме, о напряжениях и деформациях. Законы Гука и Пуассона. Напряженно-деформированное состояние при растяжении и сжатии стержня. Механические свойства материалов. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение-сжатие.

Теория напряженно-деформированного состояния. Главные напряжения и главные деформации. Исследование одноосного, плоского и объемного напряженных состояний. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Гипотезы возникновения пластических деформаций и гипотезы разрушения.

Расчеты на сдвиг и кручение стержней с круглым и некруглым поперечным сечением. Кручение тонкостенных стержней замкнутого и открытого профиля. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.

Чистый и поперечный изгиб прямых стержней. Определение внутренних силовых факторов, нормальных и касательных напряжений. Определение перемещений при изгибе. Расчёт статически определимых и неопределимых рам. Сложное сопротивление: косоугольный изгиб, изгиб с растяжением-сжатием, внецентренное растяжение-сжатие и изгиб с кручением.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы конструирования машин
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Основы конструирования машин» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

- Основное содержание дисциплины

Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, и критерии их работоспособности. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт – гайка; расчёты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчёты на прочность и жёсткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и их расчёт. Уплотнительные устройства. Соединения деталей: резьбовые, заклёпочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчёты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механические приводов. Корпусные детали механизмов.

По дисциплине выполняют РГР и курсовую работу (проект).

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Практические занятия по физической культуре (общая группа)
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (общая группа)» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Содержанием дисциплины для 1 семестра являются школьные нормативы, которые формируют основу для освоения учебной программы по ФК со 2 по 6 семестр.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Практические занятия по физической культуре (спец.группа А)
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (спец.группа)» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

- приобретение необходимых и допустимых для студентов профессионально-прикладных и жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;
- адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма обучающегося, с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучение правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Практические занятия по физической культуре (спец.группа Б)
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (спец.группа Б)- сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

- приобретение необходимых и допустимых для студентов профессионально-прикладных и жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;
- адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма обучающегося, с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучение правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Гидродинамика расплавов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallurgy

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Гидродинамика расплавов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

Знать основные закономерности и понятия гидравлики и дополнительные факторы, влияющие на эти закономерности при течении жидких расплавов.

Знать основные законы гидростатики и гидродинамики и основные факторы, изменяющие свойства расплава как жидкости Ньютона.

Уметь анализировать возникающие виды дефектов в зависимости от гидродинамики течения расплавов.

Уметь применять законы гидравлики для решения технологических задач литейного производства, использовать инженерные численные методы для решения технологических задач

Владеть навыками применения гидравлических законов в условиях литейного производства. Владеть навыками расчета задач гидродинамики расплавов и процессов теплообмена.

– **Основное содержание дисциплины**

Основные законы гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Давление на плоскую и криволинейную стенку.

Основные понятия о движущейся жидкости. Уравнение неразрывности потока. Основное уравнение гидродинамики. Уравнение Бернулли. Режимы движущейся жидкости. Потери энергии.

Жидкотекучесть как свойство металлических расплавов. Типы и пробы на жидкотекучесть. Влияние типа кристаллизации на остановку расплава в пробе на жидкотекучесть. Критерий Вейника. Расчет жидкотекучести чистых сплавов, эвтектик и интервальных сплавов.

Подобие гидравлических процессов. Гидродинамическое моделирование движения расплава в каналах литейной формы. Проточно-поперечное течение расплава. Проточное течение. Что такое заполняемость.

Особенности течения расплава в каналах литниковой системы. Устранение разрежения в потоке. Движение неметаллических частиц в расплаве.

Оценка допустимой турбулентности потока в каналах формы, выбор режимов заполнения для различных расплавов. Интенсивность размыва поверхности форм при заливке.

Влияние покрытия поверхности формы на интенсивность теплообмена. Тепловые условия предотвращения спаев в отливках. Тепловые условия образования ужимин

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химия наноматериалов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallurgy

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физико-химия наноматериалов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

– **Основное содержание дисциплины**

Введение в наноматериалы. Цели и задачи курса. Основные определения: наноматериалы, нанотехнология, наноинженерия, наносистема, нанотехника, нанодиагностика и др. Исторические сведения о наноматериалах и нанотехнологиях. Характерные проявления наноматериалов и причины их появления. Классификация наноматериалов. Терминологические подходы к классификации наноматериалов. Классификация по Глейтеру, классификация по Зигелю. Обобщенная классификация наноматериалов: наноточки, нанокластер, наночастицы нанокристалл, нанопорошок, нанокompозит, нанопористые материалы, нанокерамика.

Структура наноматериалов. Структура нанокластеров, нанокристаллов, магические числа структуры, теоретическая модель кластера, энергетические уровни. Роль границ в наноматериалах. Применение физических законов к наномасштабу. Физические свойства наноматериалов. Тепловые свойства. Электрические свойства наноматериалов, баллистический транспорт. Магнитные свойства наноматериалов, супермагнетизм, гистерезис магнитных свойств. Оптические свойства в наноматериалах. Электрические свойства наноматериалов, баллистический транспорт. Магнитные свойства наноматериалов, супермагнетизм, гистерезис магнитных свойств. Оптические свойства в наноматериалах.

Модификации углерода. Фуллерены, углеродные аддукты, металлокарбогедрены (меткары), эндодральные фуллерены, фуллеритты, их структура, свойства, применение. Углеродные нанотрубки (УНТ): однослойные и многослойные, открытые и закрытые. Структура УНТ, хиральность нанотрубки, тип структуры нанотрубки по хиральности: кресло, зиг-заг, хирального типа. Свойства и применение нанотрубок. Графен, его структура, свойства, применение. Углеродные нанокompозиты: нанопиподы, нанопочки, бункерные фазы.

Принципиальные подходы получения наноматериалов: сверху-вниз, снизу-вверх. Технологии получения нанопорошков. Методы интенсивной пластической деформации для получения нанокристаллической структуры. Тонкопленочные технологии модификации поверхности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Статистика. Методы обработки экспериментальных данных
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часа.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Статистика. Методы обработки экспериментальных данных» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.

- Основное содержание дисциплины

Необходимость использования основных положений теории вероятности и математической статистики для технических приложений.

Результаты измерений, как ряд случайных чисел или случайная выборка из общей генеральной совокупности. Основные термины и определения. Первичная статистическая обработка исходных данных, определение характеристик положения и рассеяния, определение грубых ошибок.

Проверка статистических гипотез: оценка соответствия экспериментальных данных закону нормального соответствия, проверка значимости расхождения средних арифметических, и однородности дисперсий, определение минимально-необходимого количества измерений.

Основные положения, теории ошибок. Методы структурирования и анализа исходных данных: построение графиков, гистограмм, диаграмм рассеяния и диаграмм Парето; принципы расслоения исходных данных.

Основные методы отыскания наиболее значимых факторов и построения аналитических и статистических функциональных уравнений линейного и нелинейного вида. Методы определения координат экстремумов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Экологические проблемы металлургического производства
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экологические проблемы металлургического производства» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

Загрязнение окружающей среды, последствия техногенных воздействий на окружающую среду и здоровье человека. Природа загрязняющих атмосферу веществ в металлургической отрасли, основные источники пыле- и газовой выделений в металлургическом, литейном производстве, сварочном производстве.

Принципы и элементы безотходных и ресурсосберегающих технологий в металлургии. Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства: газоочистные аппараты и пылеуловители, методы очистки сточных вод, утилизация и рекультивация отходов металлургического производства.

Экологический контроль и мониторинг окружающей среды. Методы контроля окружающей среды и рабочей зоны, методы экспресс-анализа, автоматизированные системы контроля. Экологическая экспертиза.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии в металлургии
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Информационные технологии в металлургии» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-15: готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

– **Основное содержание дисциплины**

Современные информационные технологии для возможности самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности и технологии металлургических процессов. Кроме того, работа с информацией в глобальных компьютерных сетях. Особенно важно в процессе обучения дать понимание о сущности и значении информации в развитии современного информационного общества, об опасностях и угрозах, возникающих в этом процессе, о соблюдении основных требований информационной безопасности, в том числе соблюдении государственной тайны.

Общие сведения об информации, способах ее поиска, получения, хранения, передачи и защиты; современные методы компьютерной обработки информации; стандартные программные пакеты обработки графических, текстовых и числовых, в том числе статистических, данных.

Металлургические процессы и производство как объект автоматизации и управления; методы автоматизированного сбора, передачи, обработки и накопления информации о параметрах технологических процессов; создание единого информационного пространства.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии в материаловедении
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Информационные технологии в материаловедении» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-15: готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

– **Основное содержание дисциплины**

Современные информационные технологии для возможности самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности и технологии новых материалов и изделий из них. Кроме того, работа с информацией в глобальных компьютерных сетях. Особенно важно в процессе обучения дать понимание о сущности и значении информации в развитии современного информационного общества, об опасностях и угрозах, возникающих в этом процессе, о соблюдении основных требований информационной безопасности, в том числе соблюдении государственной тайны.

Общие сведения об информации, способах ее поиска, получения, хранения, передачи и защиты; современные методы компьютерной обработки информации; стандартные программные пакеты обработки графических, текстовых и числовых, в том числе статистических, данных.

Процессы создания новых материалов и производство изделий из них как объект автоматизации и управления; методы автоматизированного сбора, передачи, обработки и накопления информации о параметрах технологических процессов; создание единого информационного пространства.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Коррозия и защита металлов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallurgy

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Коррозия и защита металлов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

– **Основное содержание дисциплины**

Электрохимическая и химическая коррозия. Электрохимическая коррозия: образование микрогальванической пары, электрохимический потенциал сплава, катодный и анодный процессы. Химическая коррозия: взаимодействие металла с газовой средой в присутствии влаги. Виды коррозии: равномерная, точечная, щелевая, транскристаллитная, межкристаллитная, ножевая коррозия, коррозионное растрескивание. Виды коррозии в зависимости от свойств среды, атмосферная и грунтовая коррозия. Методы оценки коррозионной стойкости: испытания на общую коррозию (массовый и глубинный показатели скорости коррозии, пятибалльная шкала оценки коррозионной стойкости); испытания на межкристаллитную коррозию и на коррозионное растрескивание.

Коррозионностойкие стали и сплавы. Принципы легирования коррозионностойких сталей. Хромистые стали ферритного класса, хромоникелевые стали мартенситного и аустенитного класса. Агрессивные среды, стойкость сплавов в агрессивных средах. Коррозионностойкие сплавы на основе алюминия, титана, меди, никеля.

Жаростойкие стали и сплавы. Химическая коррозия при повышенных температурах, наружное и внутреннее окисление сплавов. Оценка жаростойкости: испытания на окалиностойкость и ростоустойчивость. Разрушение конструкций и устройств при повышенных температурах эксплуатации. Принципы легирования жаростойких материалов; мартенситные и аустенитные стали; железоникелевые и никелевые сплавы.

Металлические покрытия. Классификация методов защиты от коррозии: 1) нанесение защитных покрытий; 2) изменение электрохимического потенциала защищаемого материала; 3) модификация коррозионной среды. Металлические покрытия: анодное покрытие и катодное покрытие. Жаростойкие покрытия (алитирование, хромирование).

Неметаллические покрытия. Диффузионные защитные покрытия неметаллами (азотирование, оксидирование), керамические покрытия, лакокрасочные материалы, смазки. Защита от коррозии сварных соединений: легированием и повышением чистоты сплава; грунтовками и красками. Защита ингибиторами и протекторами. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Защита материалов, конструкций и устройств от коррозии протекторами и ингибиторами.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия керамики и композитов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Химия керамики и композитов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

– **Основное содержание дисциплины**

Физико-химические основы получения керамики и композитов. Внутренняя структура и типы связей элементов и соединений.

Керамические материалы. Определение керамических материалов.

Классификация керамических материалов по различным признакам: назначению, химическому составу и др. Виды и названия керамических изделий. Область применения. Состав и свойства керамических материалов. Техническая керамика. Керамические покрытия. Технология получения керамических материалов.

Композиционные материалы. Классификация композитов. Керамические композиционные материалы, их виды, свойства, технологии получения и область применения. Нанокompозиты.

Огнеупорные материалы. Определение огнеупорных материалов. Развитие и становление огнеупорной промышленности. Классификация огнеупорных материалов по различным признакам. Виды и названия огнеупорных материалов. Свойства огнеупорных материалов.

Технология получения огнеупорных материалов. Формование изделий (полусухое прессование, шликерное литьё, пластическое формование, гидростатическое прессование, горячее прессование и др.). Обжиг отформованных изделий, температура обжига. Плавленные огнеупорные материалы. Дефекты огнеупорных материалов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Художественное литье и декоративные покрытия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Художественное литье и декоративные покрытия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

Исторические сведения о развитии художественного литья. Знаменитые отечественные и зарубежные памятники литья и их создатели. Классификация художественных отливок.

Изготовление художественных отливок литьём в разовых песчано-глинистых формах. Общие сведения о формовке и формовочных материалах. Приспособления и инструменты для изготовления форм. Литниковая система, ее назначение и устройство. Изготовление литейных форм. Виды формовок.

Получение художественных отливок методом литья по выплавляемым моделям. Литьё в гипсовые формы. Литьё по комбинированной модели.

Обработка художественных отливок. Основные виды дефектов отливок и причины их образования, методы предотвращения и исправления.

Основные понятия и определения защитно-декоративных покрытий. Окрашивание поверхности художественных отливок. Термическое оксидирование. Химическое оксидирование. Электрохимическое оксидирование. Гальванические покрытия. Эмали.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Защитные и конструкционные покрытия
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Защитные и конструкционные покрытия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

Раздел 1. Газотермические технологии конструкционных и защитных покрытий

Общая характеристика защитных и упрочняющих покрытий. Основные способы создания покрытий. Научные центры по изучению и отработке технологий создания защитных покрытий. Газопламенное напыление. Особенности структуры напыленного слоя. Дуговая металлизация. Плазменные процессы. Основные параметры и оборудование процесса наплавки. Структура и свойства газотермических плазменных покрытий. Общие закономерности формирования газотермических покрытий. Покрытия Al_2O_3 , покрытия на основе Cu , покрытия систем $Ni-Cr-B-Si$. Газодетонационное напыление, основные технологические параметры, особенности процесса. Структура детонационных покрытий. Холодное газодинамическое напыление, материалы и оборудование. Технологическая схема нанесения газотермических покрытий. Обработка поверхности высокоэнергетическими пучками. Лазерная обработка

Раздел 2. Вакуумные технологии нанесения защитных и износостойких покрытий.

Диффузионные покрытия

Технологии испарения и конденсации материалов в вакууме для получения защитных и конструкционных покрытий. Устройство вакуумной установки для нанесения покрытий. Резистивное распыление. Катодное распыление. Ионное плакирование. Электро-дуговое нанесение декоративных, конструкционных, защитных и износостойких покрытий. Магнетронный метод нанесения упрочняющих покрытий на режущий инструмент. Материалы и оборудование для нанесения вакуумных покрытий. Диффузионные порошковые покрытия. Шликерные технологии получения диффузионных покрытий. Алуминиды. Диффузионное алитирование. Диффузионное хромирование, хромоалитирование, кобальталитирование. Технология и оборудование газоциркуляционных покрытий.

Раздел 3. Ионно-плазменные и электронно-лучевые технологии нанесения жаростойких покрытий

Технология электро-дугового распыления материалов. Адгезионная и когезионная прочность ионно-плазменных покрытий. Установки МАП-1, МАП-2, МАП-3. Плазмохимическое нанесение покрытий. Материалы на керамической основе для ТЗП. Электронно-лучевая технология распыления тугоплавких материалов. Расчет барьерного слоя и непосредственно жаростойкого покрытия исходя из условий работы и ресурса деталей газовых турбин. Электронно-лучевая установка типа УЭ137. Столбчатая структура электронно-лучевых ТЗП.

Раздел 4. Сварочные технологии ремонта и наплавки

Электродуговая наплавка покрытыми электродами, наплавка под флюсом, наплавка в среде защитных газов, электрошлаковая наплавка. Оборудование и материалы для сварки и наплавки, флюсование. Наплавка для восстановления геометрии изношенных деталей ДВС, бурового инструмента. Порошковая наплавка с использованием лазера. Термическая обработка деталей с наплавленной поверхностью. Цементирование, азотирование, цианирование стальных деталей, термическая обработка поверхности.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование и реконструкция литейных цехов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Проектирование и реконструкция литейных цехов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

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.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование сварочных цехов и участков
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Проектирование сварочных цехов и участков» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

Основное содержание дисциплины

Элементы производства и задачи его проектирования. Главные элементы машиностроительного производства. Дополнительные элементы для осуществления производства. Основные задачи проектирования сварочных производств и сборочно-сварочных цехов. Общие требования к проектам сварочных производств.

Типы организации производства. Характеристика заданной программы годового выпуска изделий. Формирование цехов в зависимости от типа производства.

Состав, содержание и стадии разработки проекта цеха. Специальные части проекта. Материалы частей проекта. Стадии составления проекта и смет.

Исходные данные для проектирования. Задание на проектирование. Производственные программы: точная, приведенная, условная.

Режим работы и фонды времени. Номинальный фонд времени, действительный фонд времени. Потери рабочего времени.

Методика разработки плана и разрезов цеха. Отделения и помещения сборочно-сварочных цехов. Производственная связь сборочно-сварочного цеха с другими цехами завода. Технологический план цеха. Последовательность компоновки схемы плана цеха. Планировка основных производственных и вспомогательных отделений.

Определение потребного количества пролетов сборочно-сварочных отделений в зависимости от типовой схемы компоновки цеха. Определение ширины и высоты пролета цеха. Планировка заготовительного отделения, цеховых складов и кладовых, административно-конторских и бытовых помещений.

Оценка экономической эффективности проекта. Экономический анализ технико-экономических показателей пролета цеха. Капиталовложения и методика их расчета. Цеховая себестоимость продукции и методика ее расчета.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные виды литья
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Специальные виды литья» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке

– **Основное содержание дисциплины**

Основные законы гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Давление на плоскую и криволинейную стенку.

Основные понятия о движущейся жидкости. Уравнение неразрывности потока. Основное уравнение гидродинамики. Уравнение Бернулли. Режимы движущейся жидкости. Потери энергии.

Жидкотекучесть как свойство металлических расплавов. Типы и пробы на жидкотекучесть. Влияние типа кристаллизации на остановку расплава в пробе на жидкотекучесть. Критерий Вейника. Расчет жидкотекучести чистых сплавов, эвтектик и интервальных сплавов.

Подобие гидравлических процессов. Гидродинамическое моделирование движения расплава в каналах литейной формы. Проточно-поперечное течение расплава. Проточное течение. Что такое заполняемость.

Особенности течения расплава в каналах литниковой системы. Устранение разрежения в потоке. Движение неметаллических частиц в расплаве.

Оценка допустимой турбулентности потока в каналах формы, выбор режимов заполнения для различных расплавов. Интенсивность размыва поверхности форм при заливке.

Влияние покрытия поверхности формы на интенсивность теплообмена. Тепловые условия предотвращения спаев в отливках. Тепловые условия образования ужимин

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные виды сварки
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Специальные виды сварки» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Основное содержание дисциплины

Введение. Значение специальных видов сварки в сварочном производстве. Классификация видов, основных процессов их производства, области применения их в различных видах сварочного производства. Развитие существующих видов сварки, проектирование и изготовление нового современного оборудования для производства новых материалов. Роль инженерно-технических и научных работников в этом процессе. Современное состояние и перспективы развития новых специальных видов сварки.

Специальные виды сварки в твёрдой фазе. Виды сварки механического класса. Холодная сварка. Ультразвуковая сварка. Сварка взрывом. Сварка трением.

Виды сварки термомеханического класса. Диффузионная сварка. Сварочные диффузионные установки. Сварка токами высокой частоты.

Специальные виды сварки плавлением. Сварка электронным лучом. Энергия электрона. Принцип сварки электронным лучом в вакууме. Сварка лазером. Принцип лазерной сварки. Сварка световым лучом.

Плазменная сварка, резка, наплавка металлов. Сварка плазменной струёй. Плазменная резка. Технология сварки и резки металлов. Параметры процессов. Основные конструкции плазмотронов. Основные узлы сварочных установок. Особенности оборудования и технологии плазменного напыления.

Плазменная наплавка. Преимущества и недостатки способов. Основные области внедрения. Перспективы развития.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Статистические методы управления качеством отливок
Направление подготовки бакалавров 22.03.02 Металлургия
Профиль «Технология литейных процессов»

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Статистические методы управления качеством отливок» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-9: способностью использовать принципы системы менеджмента качества

Основное содержание дисциплины

Роль и значение статистических методов анализа и обработки результатов технического контроля в литейных цехах. Всеобщий контроль качества, цикл Деминга. Нормативно-техническая документация по использованию статистических методов управления качеством отливок.

Основные стадии и методы структурирования и статистической обработки результатов контроля. Назначение входного операционного и окончательного контроля в литейных цехах. Статистический выборочный контроль его сущность, назначение, область применения.

Основные принципы использования методов статистического моделирования оптимизации для управления технологическими процессами и обеспечения качества отливок. Комплексный подход и особенности разработки систем управления качеством в литейных цехах.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Металлография сварных швов
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Металлография сварных швов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

– **Основное содержание дисциплины**

Способы металлографического анализа: макроскопический анализ, микроскопический анализ, количественная металлография, измерение микротвердости, растровая электронная микроскопия, рентгеноспектральный микроанализ, фрактография и микрофрактография. Методика составления металлографического отчета, формирование навыков комплексного теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач совершенствования сварочных технологий

Структура сварного соединения. Формирование зоны оплавления сварного шва: структура зоны оплавления; дендритное строение закристаллизовавшегося металла, ликвационные процессы при кристаллизации металла шва. Зона термического воздействия в сварных соединениях: расплав, зона термического влияния, основной материал, процессы структурообразования в зоне термического влияния.

Фазовые превращения в сварном шве и зоне термического влияния. Диффузионные и бездиффузионные превращения в сталях – мартенситное и перлитное превращения; формирование структурных областей в сварном соединении сталей. Образование вторичной структуры в сварном шве и зоне термического влияния в сталях и титановых сплавах. Закономерности роста зерна в зоне термического влияния сварного соединения. Особенности формирования структуры материала сварного шва и околошовной зоны при термической обработке. Формирование структуры сварного соединения сплавов на основе цветных металлов.

Влияние термических условий сварки на формирование структуры сварного шва. Формирование структуры при сварке плавлением металла шва. Формирование структуры при сварке без расплавления металла сварного шва.

Исследование металлографическими методами дефектов материала сварного шва и зоны термического влияния: нарушение формы шва; непровары; горячие и холодные трещины.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

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.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Ресурсо- и энергосбережение в сварочном производстве
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Ресурсо- и энергосбережение в сварочном производстве» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

– **Основное содержание дисциплины**

Анализ свойств отходов по переделам технологического процесса производства сварных конструкций из различных сплавов; утилизация отходов в сварочном производстве и других отраслях промышленности; воздействие отходов на качество сварных соединений; процессы подготовки отходов.

Энерго-экологическая эффективность безотходных технологий; особенности управления качеством технологических процессов при использовании отходов.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Изобретательская деятельность и патентование
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Изобретательская деятельность и патентование» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау

- Основное содержание дисциплины

Автор, обнародование произведения, опубликование, произведения, являющиеся объектами авторского права (АП), неимущественные права авторов, имущественные права, плагиат, срок действия АП. Законодательство по ИС.

Изобретательская деятельность

Условие патентоспособности, критерии изобретений, промышленная применимость, авторы и патентообладатели. Действия, которые не признаются нарушением исключительного права. Нарушение патента. Получение патента. Приоритет изобретения. Изобретательская деятельность; стимулы творческой деятельности; необходимое и случайное изобретательство; элемент, связь, объект деятельности (операнд), воздействие (действие). Основные виды технических объектов (ТО), характеристики то, структура ТО характеристики ТО. Уровни изобретений в технике.

Методы решения изобретательских задач Методы активизации творческого процесса.

Простейшие приемы изобретательства: аналогия, инверсия, эмпатия, фантазия.

Методы активизации творческого процесса: метод коллективного творчества (brain storming), метод контрольных вопросов.

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Закономерности, переход на макроуровень (в надсистему), моделирование в ТО, комбинированное использование ресурсов, представляющих собой ресурсы разных видов. Структура ТРИЗ, структурный анализ. Вещественно-полевой анализ. Противоречия в ТО, конфликтующая пара. Алгоритм решения изобретательских задач.

Моделирование в ТС, комбинированное использование ресурсов, представляющих собой ресурсы разных видов. Стандарты в ТРИЗ.

Оформление заявки на патент. Состав заявки. Разделы описания на изобретение. Формула изобретения. Внесение изменения в материалы заявки.

Экспертиза заявки; прекращение и восстановление функций патента.

Патентование изобретений иностранных государств

Заклучение

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Источники питания для сварки
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Источники питания для сварки» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Структура дугового разряда. Электрические свойства сварочной дуги постоянного тока. Особенности дуги переменного тока с индуктивным и активным сопротивлениями в цепи. Статические характеристики систем регулирования.

Способы настройки режима сварки. Общие требования к источникам питания. Режимы работы источников.

Элементы теории сварочных трансформаторов. Сварочные выпрямители. Классификация сварочных выпрямителей. Машинные источники питания для сварки. Специальные источники питания сварки. Источники питания для импульсно-дуговой сварки. Инверторные источники питания. Источник для сварки методом STT. Источники питания для плазменной резки. Генераторы импульсных токов для магнитно-импульсной сварки. Квантовые генераторы для лазерной сварки. Магнитно-конструкционные преобразователи для ультразвуковой сварки. Электронные пушки для лучевой сварки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, тестов, зачета по лабораторным работам; промежуточный контроль в форме зачета.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Учебная практика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Учебная практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

– **Основное содержание дисциплины**

Металлургия чугуна, стали и цветных металлов, общая характеристика и основные принципы организации производства. Доменное производство общая характеристика и основные принципы организации производства. Производство цветных металлов общая характеристика и основные принципы организации производства. Прокатное производство общая характеристика и основные принципы организации производства.

Литейное производство общая характеристика и основные принципы организации производства. Сварочное производство общая характеристика и основные принципы организации производства. Термическая обработка и контроль качества заготовок.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Производственная практика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallургия

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Производственная практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Характеристика литейного цеха и выпускаемых отливок; устройство здания цеха; основные и вспомогательные отделения цеха, его технологическая планировка; режим работы; уровень автоматизации производства; технико-экономические показатели производства. Технология плавки. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Изготовление форм и стержней. Финишные операции. Основные виды литья: в оболочковые формы и по выплавляемым моделям, кокильное, под давлением, центробежное. Экономика и организация труда в литейном цехе. Применение компьютерной техники для решения технологических задач в литейном производстве.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Производственная (преддипломная) практика
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Металлургия

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Производственная (преддипломная) практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью к анализу и синтезу

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

– **Основное содержание дисциплины**

Характеристика литейного цеха и выпускаемых отливок; устройство здания цеха; основные и вспомогательные отделения цеха, его технологическая планировка; режим работы; уровень автоматизации производства; технико-экономические показатели производства. Технология плавки. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Изготовление форм и стержней. Финишные операции Основные виды литья: в оболочковые формы и по выплавляемым моделям, кокильное, под давлением, центробежное. Экономика и организация труда в литейном цехе. Применение компьютерной техники для решения технологических задач в литейном производстве.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
История науки о металлах
Направление подготовки бакалавров
22.03.02 Metallurgy

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «История науки о металлах» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания

– **Основное содержание дисциплины**

Основные исторические этапы применения металлов различными цивилизациями. Западноевропейская школа металловедения. Научное материаловедение XIX в. : изучение сплавов железа с углеродом – Э. Бейн, Р. Мартенс, Р. Аустен. Материаловедение в России. Уральская школа металловедения XIX в. Работы Аносова П. П. Советская школа металловедения. Работы русских и советских ученых в области металловедения сталей и цветных сплавов – Г. В. Курдюмов, С. Т. Конобеевский, А. А. Бочвар, И. А., Н. А. Минкевич. Начало XX в. – создание основных групп легированных сталей: никелевая сталь, нержавеющие хромоникелевая и ферритная стали, быстрорежущие стали. Разработка жаропрочных сталей и никелевых сплавов в Англии, Германии, США, России. Исторические этапы разработки и практики применения цветных сплавов: теория упрочнения алюминиевых сплавов, алюминиевые сплавы, титановые сплавы, методы прогноза структуры и свойств сплавов. Системное исследование металлов в XX в. Исследования фазовых превращений в сплавах. Открытие критических точек полиморфного превращения в сталях. Работы Д. К. Чернова. Изучение природы структурных превращений в сталях. Исследование природы и закономерностей формирования фаз и структур в сталях при различных условиях охлаждения, выполненные металловедами в России и за рубежом. Построение диаграммы состояния «железо-углерод» – Ф. Осмонд. Обобщение информации о металлах в диаграммах состояния. Анализ структуры и свойств сплава по диаграмме состояния. Критерии диаграмм состояния – работы Гуляева Б. Б. и Воздвиженского В. М. История тепловой обработки сплавов. Древние технологии термической обработки. Развитие теории и технологии термической обработки в России XX в.: П. М. Обухов, Д. К. Чернов, А. А. Байков, Ю. М. Лахтин. Тенденции развития технологий термической обработки в XXI в. Фрактография – наиболее старый метод исследования материалов на макро- и микро- уровне. Фрактография как метод оценки свойств и возможных причин брака. История разработки методов структурного металлографического анализа материалов: макроскопический анализ, световая микроскопия. История разработки теоретических основ и оборудования для просвечивающей и растровой электронной микроскопии. Сравнительный анализ применения технологий электронной микроскопии для оценки качества сплавов. Современные зондовые технологии для исследования наноструктурированных материалов: атомно-силовой и сканирующий туннельный микроскопы. Тенденции развития материаловедения в XXI в.