

Название дисциплины	Аннотация дисциплины
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
Основы научных исследований	Основные виды и формы научно-исследовательской работы. Основные этапы проведения научного исследования. Правила проведения поиска информации по теме научного исследования. Структура научного документа и основные требования к оформлению его структурных элементов. Основные правила составления научных отчетов, тезисов докладов и написания статей по результатам научного исследования.
Экспертиза нормативной документации и патентование	Патентование и техническое творчество. Выявление изобретений и полезных моделей. Технологии проведения патентных исследований. Оформление патентных прав. Нормоконтроль и метрологическая экспертиза технической документации. Методические и организационные основы метрологической экспертизы технической документации.
Профессиональный иностранный язык	Совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной коммуникации, и позволяющей использовать иностранный язык в научной и профессиональной деятельности. Развитие навыков и умений по всем видам речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение, письмо. Говорение: подготовленная, а также неподготовленная монологическая речь, резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; диалогическая речь в ситуациях научного и профессионального общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с направлением подготовки. Аудирование: понимание на слух оригинальной монологической и диалогической речи по профессиональной тематике, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки. Чтение: чтение, понимание и использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по направлению подготовки, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки. Письмо: составление плана (конспекта) прочитанного, изложение содержания прочитанного в форме резюме; написание сообщения или

	доклада по темам проводимого исследования.
Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании	Основные принципы моделирования. Понятие математической модели. Принципы построения моделей. Виды формального описания моделей. Типичные классы задач. Формальная структура принятия решений. Основные этапы принятия решений. Сочетание формализованных и неформализованных действий в принятии решений. Основные понятия системного анализа. Разработка моделирующих алгоритмов, теория вычислительного эксперимента, оценка точности результатов моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования. Основные классы задач математического моделирования Типичные классы оптимизационных задач. Целевая функция, допустимые решения, допустимое множество решений, оптимальные решения, оптимальное значение. Общая схема методов решения. Построение математических моделей: модели эффективности производства экономической системы.
Экономическое обоснование проектных решений	Связь дисциплины с общеэкономическими и специальными технологическими дисциплинами. Состояние, проблемы и перспективы развития машиностроительного комплекса. Основной капитал. Персонал компаний (предприятий). Себестоимость производства и реализации продукции (работ, услуг). Основы налогообложения. Основы ценообразования. Эффективность деятельности компаний (предприятий).
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	
Основы мировоззренческой безопасности	Мировоззренческая и национальная безопасность России в эпоху глобализации. Мировоззрение и религия, идеология и мораль. Объекты, источники, направления, меры и средства национальной безопасности. Духовно-мировоззренческие принципы защищенности личности в эпоху глобализации. Правовая культура. Проблема толерантности. Направления культурной политики. Стратегии межкультурного взаимодействия и молодежная политика России. Мультикультурализм в условиях межэтнических и межконфессиональных конфликтов. Национальные и мировые религии и современные процессы глобализации. Религиозное сознание и рост секуляризации в обществе. Декомпрессия ценностей в современной культуре. Либеральные ценности и национальная культура России. Социальные функции языка и национальная безопасность. Языковая личность. Государственно-политические, социальные, геополитические аспекты обеспечения лингвистической безопасности России.

	<p>Формирование глобальной культуры кибербезопасности. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в сфере социально-экономического и информационного развития. Влияние ИКТ на когнитивную структуру общества. Аксиологические функции масс-медиа в современном обществе. Речевое воздействие и речевое манипулирование. Лингвистическая безопасность интернет-пользователей. Этикет и особенности речевого поведения в сфере деловых коммуникаций. Национальное коммуникативное поведение. Барьеры и конфликты в деловом и личностном общении. Стратегии поведения в конфликтных ситуациях. Современные формы и жанры интернет-коммуникаций. Организация совещаний, пресс-конференций, круглых столов, дискуссий. Правила электронной деловой переписки. Сайт как коммуникационный канал взаимодействия с клиентами и партнерами.</p>
<p>Конструкционные и композиционные материалы</p>	<p>Основные классы современных материалов, технологии их производства и переработки, важнейшие свойства и области применения. Классификация металлических материалов, полимерных и композиционных материалов, наноматериалов, их применение. Общие подходы к исследованию взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов, а также управлению их основными характеристиками. Связь состава, структуры с комплексом эксплуатационно-технических характеристик материалов и методами управления их структурой. Современные методы исследования и испытания основных классов конструкционных материалов. Технологические процессы получения, обработки и переработки современных материалов.</p>
<p>Физические основы современных технологий и покрытий</p>	<p>Формирование представлений о современном состоянии технологий получения вакуумно-плазменных покрытий. Систематизация и структуризация знаний о получении и применении вакуумно-плазменных покрытий. Методы измерения микротвёрдости материалов (методы Бринеля, Виккерса). Методы ионно-плазменного модифицирования материалов. Формирование умений и навыков работы с современным научным оборудованием. Аналитическое исследование ионно-плазменных покрытий.</p>
<p>Ультразвуковое воздействие на материалы</p>	<p>Общие сведения об ультразвуковых колебаниях. Виды ультразвуковых преобразователей. Виды колебательных систем и их классификация. Требования к колебательным системам. Основные физические процессы, происходящие при действии ультразвука на материалы. Общие сведения об ультразвуковых методах</p>

	<p>механической обработки. Особенности различные физико-химических методов обработки. Ультразвуковая очистка порошков и изделий. Ультразвуковое прессование порошков. Основные закономерности совмещенной ультразвуковой обработки. Применение совмещенной ультразвуковой обработки.</p>
<p>Исследование состава и структуры материалов</p>	<p>Назначение и виды входного контроля стального проката на машиностроительных предприятиях. Оценка химического состава сталей, чугунов, алюминиевых, никелевых, титановых и медных сплавов. Оценка качества продукции по механическим испытаниям и технологическим пробам. Оценка качества металлопродукции по макро- и микроструктуре. Современные методы анализа качества продукции в машиностроении. Сущность и назначение микрозондового анализа. Отбор пробы и подготовка ее к анализу. Металлографические методы оценки качества изделий из металлических сплавов. Макроструктурный анализ. Микроструктурный анализ. Автоматизированный количественный металлографический контроль. Неразрушающие методы контроля качества в машиностроении: магнитные, электроиндуктивные, ультразвуковые, радиографические методы, капиллярная дефектоскопия. Структурный контроль качества термической обработки деталей, подвергнутых объемной закалке с последующим отпуском, химико-термической обработке, индукционной закалке. Применение фрактографии для оценки качества деталей. Вязкое и хрупкое разрушение. Усталостное разрушение. Анализ неметаллических включений. Металлография алюминия и его сплавов. Литейные, деформируемые сплавы. Металлография титановых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Никель и его сплавы. Жаропрочные и жаростойкие сплавы.</p>
<p>Физ. основы современных методов исследования материалов</p>	<p>Теоретические основы методов исследования материалов. Теоретические основы методов химического анализа материалов. Теоретические основы метода рентгеноструктурного анализа. Физические основы атомно-силовой микроскопии. Физические основы электронной микроскопии. Формирование практических навыков работы на современном аналитическом оборудовании. Исследование элементного состава материала методом рентгено-эмиссионной спектроскопией. Исследование параметров кристаллической решетки материалов с помощью дифрактометра SHIMADZU XRD-7000. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Исследование структуры поверхности технического углерода методом растровой электронной микроскопии.</p>

<p>Физические основы синтеза наноматериалов</p>	<p>Методы получения нанопленок и покрытий. Основные типы структур наноматериалов. Методы получения нанопорошков. Получение тонких пленок магнетронным напылением. Основные методы исследования наноструктур конструкционных материалов. Измерение микротвердости прибором ПМТ-3М, по Виккерсу. Физические методы получения нанопорошков. Исследование структуры и химического состава полученных покрытий дифрактометром Shimadzu XRD-7000. Исследование поверхности полученных покрытий комплектом учебных сканирующих микроскопов NanoEducator. Методы синтеза современных наноматериалов.</p>
<p>Методы упрочнения материалов</p>	<p>Физико-химические основы упрочнения металлических и неметаллических материалов. Упрочнение созданием пленки на поверхности изделия. Изменение химического состава поверхностного слоя. Упрочнение изменением структуры всего объема металла. Упрочнение термическими и криогенными методами. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск и старение различных деталей инструментов. Термообработка сталей в контролируемых атмосферах. Особенности криогенной обработки инструментальных и подшипниковых сталей. Насыщение поверхности сталей различными элементами: углеродом, азотом, бором, алюминием, хромом и другими элементами как по отдельности, так и комплексными составами. Интенсификация процессов диффузионного насыщения. Упрочнение методами электролитического и химического осаждения и растворения. Упрочнение методами физического воздействия методами высокой энергии. Хромирование, никелирование, оксидирование, фосфатирование и др. Упрочнение методами наплавки и напыления легирующими элементами. Ионно-плазменная обработка. Упрочнение термическими и химическими методами стекла. Упрочнение пластмасс металлизацией.</p>
<p>ВАРИАТИВНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЧАСТЬ</p>	
<p>Термомеханика обработки конструкционных материалов</p>	<p>Кинематика способов обработки: анализ процесса резания с позиций механики твердого тела. Классификация способов обработки. Деформированное и напряженное состояния. Характеристики деформаций и напряжений, сопротивления материалов пластическим деформациям. Условия пластичности. Удельная работа деформации. Действительные характеристики сопротивления материалов пластическим деформациям. Статика способов обработки: определение удельной работы, мощности, сил при свободном, прямоугольном, стационарном резании.</p>

	<p>Кинематические характеристики прокатки, волочения, прессования, операцийковки и штамповки. Анализ деформированного состояния и сопротивления материалов пластическим деформациям при механической обработке материалов давлением (на примерах протягивания, волочения, прессования,ковки, штамповки). Определение удельных работ, мощностей и усилий. Обоснование технических характеристик оборудования для механической обработки материалов. Теплофизика литейных и сварочных процессов получения и обработки материалов: основы теплофизики литейных процессов. Уравнение теплопроводности. Теплофизические характеристики материалов. Краевые условия первого рода. Фундаментальное решение для точечного источника тепла. Выравнивание температуры в полубесконечном стержне. Основы теплофизики сварочных процессов. Схематизация процессов распространения тепла при сварке. Температура неограниченного стержня от непрерывно действующих неподвижных или движущихся источников тепла постоянной мощности. Непрерывно действующий точечный источник тепла постоянной мощности, неподвижный или движущийся по поверхности полубесконечного тела. Непрерывно действующий точечный источник тепла постоянной мощности, неподвижный или движущийся по поверхности пластины. Тепловой баланс при сварке. Теплофизика механической обработки материалов резанием и давлением: Температура деформации и тепловой поток из зоны стружкообразования. Температура в полуплоскости от равномерно распределенного быстро движущегося источника тепла. Температура задних поверхностей застойной зоны и режущего инструмента. Распределения температуры и предела текучести на участке пластического контакта инструмента со стружкой. Особенности температурных полей при нестационарном резании.</p>
<p>Физико-химия наноструктурированных систем</p>	<p>Физико-химические особенности наноструктурированных систем. Поверхность и границы раздела в низкоразмерных системах. Граничные эффекты. Термодинамические основы явления. Методы получения адсорбционных монослоев. Самоорганизующиеся адсорбционные монослои. Структура (текстура) пористых и нанодисперсных систем. Исследование поверхности адсорбентов. Легирование. Физико-химия полимерных наносистем. Применение физико-химических свойств низкоразмерных систем в готовых продуктах: каталитические и сорбционные процессы и материалы; мембранные процессы; полупроводниковое материаловедение; химические сенсоры; трибологические материалы;</p>

	<p>лекарственные препараты; функциональные покрытия (защитные, декоративные, пигментные); бионаноматериалы. Основные физико-химические принципы формирования наносистем. Механизмы агрегации наночастиц. Коллоидный синтез наночастиц. Золь-гель синтез. Преимущества и недостатки методов формирования наносистем.</p>
<p>Инструментальные материалы и износостойкие покрытия</p>	<p>Характеристика, классификация и составы инструментальных сталей. Механические и физико-химические свойства инструментальных сталей. Технологические свойства инструментальных сталей. Структура инструментальных сталей и методы ее определения. Характеристики, состав и свойства нетеплостойких сталей высокой прочности. Характеристики, состав и свойства нетеплостойких сталей повышенной вязкости. Характеристики, состав и свойства полуплостойких сталей высокой прочности. Характеристики, состав и свойства полутеплостойких сталей повышенной вязкости. Характеристики, состав и свойства теплостойких сталей с карбидным упрочнением. Характеристики, состав и свойства теплостойких сталей высокой твердости с интерметаллидным упрочнением. Основы производства, марки и свойства синтетических сверхтвердых материалов. Основы производства, марки и свойства керамики. Области применения инструментов из СТМ и керамики. Керметы на основе окислов. Керметы на основе карбидов.</p>
<p>Теория твердого тела</p>	<p>Кристаллическая структура. Структура наночастиц. Дефекты кристаллической решетки. Колебания кристаллической решетки. Фононы. Электронные свойства металлов. Свойства металлических наночастиц. Полупроводники. Полупроводниковые гетероструктуры. Полупроводниковые квантовые точки и нити, их электрические и оптические свойства. Лазеры на квантовых точках. Диэлектрические свойства твердых тел. Магнитные свойства твердых тел. Магнитный резонанс.</p>
<p>Моделирование процессов обработки и оборудования</p>	<p>Моделирование операцийковки с использованием программных комплексов Компас-3D и QForm 2D/3D. Моделирование операцийштамповки в открытом и закрытом штампах с использованием программных комплексов Компас-3D и QForm 2D/3D. Моделирование операций прокатки с использованием программных комплексов Компас-3D и QForm 2D/3D. Расчет литейной формы и моделирование процессов, протекающих при литье по выплавляемым моделям с использованием программных комплексов ProCAST и LVMFlow. Расчет литейной формы и моделирование процессов, протекающих при литье в кокиль с использованием</p>

	<p>программных комплексов ProCAST и LVMFlow. Расчет литейной формы и моделирование процессов, протекающих при литье в разовые песчано-глинистые формы с использованием программных комплексов ProCAST и LVMFlow. Определение усадки стружки, длины контакта стружки с резцом и удельных сил резания из условия минимума мощности стружкообразования при моделировании токарной обработки сталей на ЭВМ. Исследование влияния условий резания и геометрических параметров режущего инструмента на температуры деформации, передней и задней поверхностей режущего инструмента при моделировании токарной обработки закаленных сталей на ЭВМ. Исследование влияния условий резания и геометрических параметров режущего инструмента на отклонения обработанного профиля при моделировании токарной обработки закаленных сталей на ЭВМ.</p>
<p>Физическое моделирование радиационных процессов в наноиндустрии</p>	<p>Ионизирующие излучения. Физические основы дозиметрии ионизирующего излучения. Физические основы работы лазеров. Лазерно-плазменные термохимические процессы, инициируемые действием облучения. Технологические установки и процессы. Ускорители электронов. Радиационные дефекты, Радиационные технологии на основе частотных наносекундных ускорителей электронов. Радиационно-стимулированные структурно-фазовые превращения при облучении. Ускорители ионов. Особенности изменения дефектной структуры при ионном облучении. Разрушение твердых тел под действием ионизирующего излучения. Радиационные технологии получения графена.</p>
<p>ПРАКТИКИ</p>	
<p>Учебная практика</p>	<p>Целью учебной практики магистранта является формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков ведения самостоятельной научной работы, выбора темы и составления плана магистерской диссертации. Место проведения практики: профильные научные лаборатории вуза или промышленные предприятия, оснащенные современным исследовательским оборудованием и испытательными приборами.</p>
<p>Производственная практика</p>	<p>Производственная практика – вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков по избранной магистерской программе, подготовку к будущей профессиональной</p>

	деятельности. Место проведения практики: профильные научные лаборатории вуза или промышленные предприятия, оснащенные современным исследовательским оборудованием и испытательными приборами.
Преддипломная практика	Преддипломная практика – вид учебной работы, направленный на: расширение профессиональных знаний, полученных магистрантами в процессе обучения; формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы; завершение научно-исследовательской деятельности студента- практиканта и подготовки научной работы – магистерской диссертации. Место проведения практики: профильные научные лаборатории вуза или промышленные предприятия, оснащенные современным исследовательским оборудованием и испытательными приборами.
Научно-исследовательская работа	Целями научно-исследовательской работы являются овладение магистрантами общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенций в соответствии с требованиями ФГОС, основными приемами ведения научно-исследовательской работы и формирование у них профессионального мировоззрения в этой области, в соответствии с профилем избранной магистерской программы. Проведение магистрантом научного исследования по избранной и утвержденной на заседании кафедры тематике в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к организации и содержанию научно-исследовательской работы.
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Государственная итоговая аттестация	Выявление и оценка теоретической подготовки магистранта к решению профессиональных задач. Анализ готовности к основным видам профессиональной деятельности. Публичная защита выполненной выпускной квалификационной работы.

С копиями рабочих программ можно ознакомиться, пройдя по [ссылке](#)