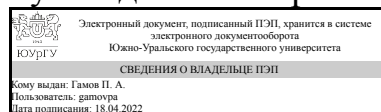


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



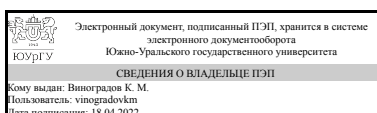
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.28 Коррозия и защита металлов
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

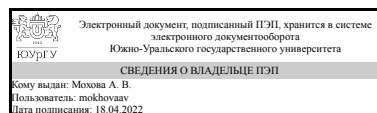
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. В. Мохова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение физико-химических основ коррозионных процессов; изучение принципов защиты металлов и сплавов от коррозии, формирование навыков использования полученных знаний в профессиональной деятельности. Задачи курса: - ознакомление с современными представлениями о природе процессов химической и электрохимической коррозий. - формирование материаловедческого мышления, необходимого для творческого применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

1. Термодинамика химической коррозии. 2. Оксидные плёнки на металлах. 3. Кинетика химической коррозии, её показатели, внешние и внутренние факторы, влияющие на процесс химической коррозии. 4. Методы защиты от химической коррозии. 5. Электродные потенциалы. Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. 6. Катодные и анодные процессы. 7. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Знает: Основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов Умеет: оценить и выбрать способы защиты от коррозии Имеет практический опыт: навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса Умеет: производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам Имеет практический опыт: по поиску необходимых для расчета параметров

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.24.05 Термическая обработка металлов, ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.10.02 Органическая химия, ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования, 1.О.29 Теоретические основы формирования отливок и слитков,	Не предусмотрены

<p>1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.21 Теплообмен в материалах и процессах, 1.О.10.01 Неорганическая химия, 1.О.24.04 Обработка металлов давлением, 1.О.11 Физическая химия, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.15 Сопротивление материалов, 1.О.33 Безопасность жизнедеятельности, 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов, 1.О.20 Электротехника и электроника, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов, ФД.01 Художественное литье, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.24.03 Литейное производство, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.24.02 Металлургия цветных металлов, 1.О.16 Детали машин и основы конструирования, 1.О.09 Физика, 1.О.23 Металлургическая теплотехника</p>	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.24.05 Термическая обработка металлов	<p>Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения, оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения, выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей</p>
1.О.10.02 Органическая химия	<p>Знает: теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств</p>

	<p>органических веществ от их состава и строения, опасность органических соединений для окружающей среды и человека Умеет: определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах., предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий Имеет практический опыт: классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ, безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами</p>
<p>1.О.27 Физико-химия металлургических процессов</p>	<p>Знает: основы методик физико-химических расчетов, основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов Умеет: проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач, объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции Имеет практический опыт: выполнения физико-химических расчетов, расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов</p>

<p>1.О.21 Тепломассообмен в материалах и процессах</p>	<p>Знает: основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов</p> <p>Умеет: использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества, математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности, владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы</p>
<p>1.О.29 Теоретические основы формирования отливок и слитков</p>	<p>Знает: основные закономерности литейных процессов и их математическое описание, основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; основы теории заполнения литейных форм; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания отливок</p> <p>Умеет: решать задачи по теории литейных процессов с использованием современных информационных технологий, на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру литых заготовок и сплавов</p> <p>Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов с применением информационных технологий, определения литейных свойств металлов и сплавов</p>
<p>1.О.14 Теоретическая механика</p>	<p>Знает: фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и</p>

	<p>движения материальных объектов, основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции</p> <p>Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции</p> <p>Имеет практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием</p>
1.О.13.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур</p> <p>Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам</p> <p>Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач</p>
1.О.18 Материаловедение	<p>Знает: материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, свойства материалов и сплавов, макроструктура материалов</p> <p>Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, применять фундаментальные общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности, Анализировать качество материалов</p> <p>Имеет практический опыт: выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований,</p>

	использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, Работы с материаловедческим оборудованием
1.О.33 Безопасность жизнедеятельности	<p>Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов</p> <p>Имеет практический опыт: выбора средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, навыками оказания первой помощи</p>
ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы	<p>Знает: экологически чистые металлургические процессы, современные проблемы металлургических производств, основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники</p> <p>Умеет: применять методы моделирования, математического анализа, подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки, решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов, в оценке эффективности металлургических технологий, в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений</p>
1.О.15 Сопротивление материалов	<p>Знает: взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами, теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов, методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, область</p>

	<p>применимости методов расчета на прочность и жесткость Умеет: совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности, проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций, проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов, расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач</p>
1.О.23 Metallurgical heat engineering	<p>Знает: Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов, Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы Умеет: Применять методы моделирования, математического анализа и общепрофессиональные знания для решения теплотехнических задач, Сравнить металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе Имеет практический опыт: Расчеты теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов, Теплотехнических расчетов</p>
1.О.30 Fundamentals of melting and solidification of metals	<p>Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие</p>

	<p>на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов</p>
<p>1.О.08.03 Специальные главы математики</p>	<p>Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики</p>
<p>1.О.16 Детали машин и основы конструирования</p>	<p>Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин., классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям Умеет: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости. Имеет практический опыт: применения математического и компьютерного</p>

	<p>моделирования механических систем и процессов, выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости, расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций</p>
1.О.24.02 Metallurgy цветных металлов	<p>Знает: технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов, значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом Умеет: выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий, выбирать оборудование для конкретного производственного процесса Имеет практический опыт: выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам, расчетов процессов цветной металлургии</p>
1.О.25 Введение в направление подготовки	<p>Знает: основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны, структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета Умеет: анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, работать с литературой, правильно организовывать учебный процесс, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, знакомства с кафедрами и их оборудованием, применения современных информационных технологий</p>
ФД.01 Художественное литье	<p>Знает: требования к сплавам для изготовления художественных изделий, принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья Умеет: определять свойства сплавов для художественного литья, осуществлять обоснованный выбор оборудования для технологий художественного литья Имеет практический опыт: выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок, по осуществлению</p>

	технологических процессов изготовления художественных изделий
1.О.13.02 Инженерная графика	<p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов, основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость.</p>
1.О.19 Механика жидкости и газа	<p>Знает: Теоретические основы функционирования гидравлических приводов, Основные законы равновесия и движения жидких сред Умеет: Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах, Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения Имеет практический опыт: выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий, получения практических результатов на основе гидравлических расчетов</p>
1.О.24.03 Литейное производство	<p>Знает: Технологии разных способов литья, Теоретические основы литейных процессов Умеет: Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья, Рассчитывать параметры технологического процесса литья Имеет практический опыт: по изготовлению литейных форм и отливок, по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими</p>
1.О.09 Физика	<p>Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, владения физической и естественно-научной</p>

	терминологией
1.О.08.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач</p> <p>Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>
1.О.11 Физическая химия	<p>Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов</p> <p>Умеет: решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий</p>
1.О.20 Электротехника и электроника	<p>Знает: возможные опасности при работе с электротехникой, особенности выполнения цепочечных расчетов, основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения</p> <p>Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; применять принципы построения,</p>

	<p>анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы Имеет практический опыт: разработки безопасных электрических схем, чтения электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике</p>
<p>1.О.08.02 Математический анализ</p>	<p>Знает: основные математические методы , основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации</p>
<p>1.О.24.04 Обработка металлов давлением</p>	<p>Знает: основные принципы построения технологических задач, метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением, современные среды для моделирования технологических процессов Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением, выбирать необходимые методы моделирования Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, навыками работы с измерительным инструментом, физического моделирования технологических процессов</p>
<p>ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования</p>	<p>Знает: принципы работы современных технологий диагностики оборудования, Основные характеристики оборудования, Принципы исследования металлургических машин, Нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин, основные причины выхода машин из строя, особенности металлургического</p>

	<p>производства с позиций значимости обеспечения безотказности работы оборудования, эффективности применения методов и средств технической диагностики и мониторинга состояния технологических машин как средства исключения аварийных отказов и увеличения межремонтного цикла Умеет: использовать современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности, Выявлять неисправности оборудования, Грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики., выбирать средства диагностики повреждений, проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта Имеет практический опыт: оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования, в анализе работы оборудования, работы с технической документацией, необходимой для ремонта и диагностики оборудования., анализа видов повреждений машины, применения теротехнологии</p>
1.О.10.01 Неорганическая химия	<p>Знает: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, элементарные и сложные вещества. химические реакции Умеет: использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Имеет практический опыт: использования теории и практики для решения инженерных задач, расчетов по уравнениям химических реакций</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 8,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2	

Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка к зачету	6,75	6.75
подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных работ	10	10
подготовка к лабораторным занятиям	5	5
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	38	38
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Задачи и структура курса. Термодинамика химической коррозии. Оксидные пленки на металлах. Электрохимическая коррозия металлов	4	1	1	2
2	Методы защиты от коррозии	2	1	1	0
3	Коррозионная характеристика металлов и сплавов	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет, цели и задачи дисциплины. Классификация коррозионных процессов. Показатели коррозии. Газовая коррозия металлов. Термодинамика процессов химической коррозии. Жаростойкость и жаропрочность металлов. Кинетика газовой коррозии металлов. Линейный, параболический и сложные законы роста пленок. Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Диаграммы Пурбе. Закономерности кинетики электрохимической коррозии. Пассивность металлов. Активаторы и пассиваторы коррозии.	1
2	2	Методы защиты от коррозии. Рациональное конструирование изделий. Легирование. Изменение агрессивности коррозионной среды. Защитные и контролируемые атмосферы. Способы нанесения защитных покрытий. Электрохимическая защита	1
3	3	Коррозионная характеристика металлов и сплавов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Показатели коррозии. Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии. Решение задач.	1
2	2	Защита металлов от коррозии. Решение задач.	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Кинетика высокотемпературного окисления металлов	1
2	1	Электрохимическая коррозия	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к зачету	Лекции, ЭУМД	9	6,75
подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных работ	Занятие 1: ЭУМЛ, Осн. №7: с.120-127; ЭУМЛ №8: С. 6-18, 46-53; Занятие 2: ЭУМЛ, Осн. №7: с.128-141; ЭУМЛ №9: С. 7-67; Занятие 3: ЭУМЛ, Осн. №7: с. 141 - 144; ЭУМЛ №9: С. 72-97; Занятие 4: ПУМЛ, Осн. №5: С. 75-102	9	10
подготовка к лабораторным занятиям	ЛР №1: лекции, ЭУМД, метод. пособ. [1]- с.1-9; ЛР №2: лекции, ЭУМД, метод.пособ. [1] - с. 14 -20; ЛР №3: лекции, ЭУМД, метод. пособ. [1] - с. 24-27;	9	5
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru	9	38

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,12	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания,	зачет

						метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графическую работу) – 0,1.	
2	9	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,12	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графическую работу) – 0,1.	зачет
3	9	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,12	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графическую работу) – 0,1.	зачет
4	9	Текущий контроль	Практическая работа №4	0,12	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графическую работу) – 0,1.	зачет

		контроль	работа №4			изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графическую работу) – 0,1.	
5	9	Текущий контроль	лабораторная работа №1	0,12	5	Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	зачет
6	9	Текущий контроль	лабораторная работа № 2	0,1	5	Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	зачет
7	9	Текущий контроль	лабораторная работа №3	0,1	5	Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений	зачет

						реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	
8	9	Текущий контроль	итоговое тестирование	0,2	20	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
9	9	Промежуточная аттестация	тест (зачет)	-	20	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет тест на экзамен. Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 20. Метод оценивания — высшая оценка.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если итоговый рейтинг меньше 60%, студент может улучшить его, выполнив контрольные мероприятия (КМ-1, ..., КМ-6), в которых рейтинг ниже 60%. пройдя контрольное мероприятие на промежуточной аттестации, которое не является обязательным для всех.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ОПК-1	Знает: Основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов	+		+						+	+
ОПК-1	Умеет: оценить и выбрать способы защиты от коррозии	+		+						+	+

ОПК-1	Имеет практический опыт: навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь	+	+						++
ОПК-6	Знает: законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса		+	+					++
ОПК-6	Умеет: производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам		+	+					++
ОПК-6	Имеет практический опыт: по поиску необходимых для расчета параметров		+	+					++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Реферативный журнал. Коррозия и защита от коррозии. 66. [Текст] отд. вып. Рос. акад. наук, М-во науки и техн. политики Рос. Федерации, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1971-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мельниченко, В. Г. Коррозия и защита металлов [Текст] конспект лекций В. Г. Мельниченко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Миас. фил., Машиностр. фак., Каф. Технология пр-ва машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 27, [2] с. ил. электрон. версия
2. Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мельниченко, В. Г. Коррозия и защита металлов [Текст] конспект лекций В. Г. Мельниченко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Миас. фил., Машиностр. фак., Каф. Технология пр-ва машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 27, [2] с. ил. электрон. версия
2. Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Попова, А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Попова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 272 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50169 . — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лазуткина, О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Р. Лазуткина. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 140 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98399 . — Загл. с экрана.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Мельниченко, В. Г. Коррозия и защита металлов [Текст] конспект лекций В. Г. Мельниченко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Миас. фил., Машиностр. фак., Каф. Технология пр-ва машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 27, [2] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000497343
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пустов, Ю. А. Коррозия и защита металлов : учебное пособие / Ю. А. Пустов. — Москва : МИСИС, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-907226-88-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156010 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюрина, С. А. Коррозия и защита металлов и сплавов : учебно-методическое пособие / С. А. Тюрина, Г. Ю. Дальская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182589 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000508696
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новгородцева, О. Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие / О. Н. Новгородцева, Н. А. Рогожнико. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-7782-3843-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152212 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Урядникова, М. Н. Теория коррозии и защита металлов. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / М. Н. Урядникова. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-00078-393-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170384 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система	Пустов, Ю. А. Коррозия и защита металлов в водных средах. Практикум : учебное пособие / Ю. А. Пустов, Б. В. Кошкин, А. Е. Кутырев. — Москва : МИСИС, 2005. — 102 с. — Текст :

работы студента	издательства Лань	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1848 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
-----------------	----------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ, Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ) Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
Лабораторные занятия	414 (1)	Учебная лаборатория экологии, коррозии и защиты металлов. Экспериментальная установка для проведения лабораторных работ по высокотемпературной и электрохимической коррозии (вольтметр, фотоколориметр, термощкаф, ультратермостат, весы – 4 шт., печь); химические и электрохимические таблицы общего пользования – 1 комплект.