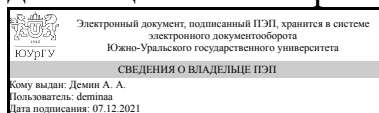


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



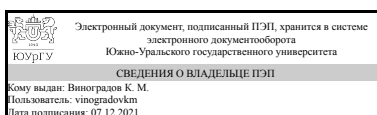
А. А. Демин

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

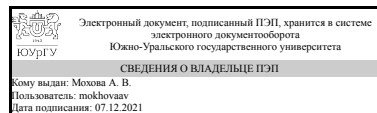
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

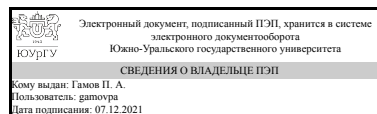
Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. В. Мохова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

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
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Знает: основы коррозионных процессов Умеет: использовать способы защиты металлов и сплавов от коррозии Имеет практический опыт: экспериментального изучения конкретных коррозионных процессов
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.27 Физико-химия металлургических процессов, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.24.05 Термическая обработка металлов, 1.О.15 Сопротивление материалов,	Не предусмотрены

<p>1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.06 Правоведение, ФД.01 Художественное литье, 1.О.11 Физическая химия, 1.О.21 Тепломассообмен в материалах и процессах, 1.О.24.04 Обработка металлов давлением, 1.О.26 Методы контроля и анализа материалов, 1.О.24.02 Metallургия цветных металлов, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.23 Metallургическая теплотехника, 1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.24.03 Литейное производство, 1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.09 Физика, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.30 Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов, ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования, 1.О.10.02 Органическая химия, 1.О.00 Физическая культура, 1.О.33 Безопасность жизнедеятельности, 1.О.20 Электротехника и электроника, ФД.02 Экологически чистые metallургические процессы, 1.О.16 Детали машин и основы конструирования, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.29 Теоретические основы формирования отливок и слитков, 1.О.10.01 Неорганическая химия</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования	<p>Знает: принципы работы современных технологий диагностики оборудования, Основные характеристики оборудования, основные причины выхода машин из строя, особенности metallургического 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, Нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин, Принципы исследования metallургических машин Умеет: использовать</p>

	<p>современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности, Выявлять неисправности оборудования, проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта, выбирать средства диагностики повреждений, Грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики. Имеет практический опыт: оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования, в анализе работы оборудования, применения теротехнологии, анализа видов повреждений машины, работы с технической документацией, необходимой для ремонта и диагностики оборудования.</p>
1.О.23 Metallургическая теплотехника	<p>Знает: Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы, Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов Умеет: Сравнить металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе, Применять методы моделирования, математического анализа и инженерные знания для решения теплотехнических задач Имеет практический опыт: Теплотехнических расчетов, Расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов</p>
1.О.08.02 Математический анализ	<p>Знает: объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, основные математические методы Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности Имеет практический опыт: навыками систематизации информации, преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа</p>

1.О.14 Теоретическая механика	<p>Знает: 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, фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции</p> <p>Умеет: 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, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием</p>
1.О.24.03 Литейное производство	<p>Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья</p> <p>Умеет: Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья</p> <p>Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок</p>
1.О.10.01 Неорганическая химия	<p>Знает: элементарные и сложные вещества. химические реакции, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</p> <p>Умеет: принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</p> <p>Имеет</p>

	<p>практический опыт: расчетов по уравнениям химических реакций, использования теории и практики для решения инженерных задач</p>
1.О.11 Физическая химия	<p>Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов 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 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.24.02 Metallургия цветных металлов	<p>Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом, технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса, выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии, выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам</p>
1.О.00 Физическая культура	<p>Знает: простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств, понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах Умеет: использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма, планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам Имеет практический опыт: владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей, применения</p>

	<p>навыков взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>
1.О.18 Материаловедение	<p>Знает: материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, макроструктура материалов, свойства материалов и сплавов Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, Анализировать качество материалов, применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, Работы с материаловедческим оборудованием, использования соответствующих диаграмм и справочных материалов</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 Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; применять принципы построения, 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>
1.О.26 Методы контроля и анализа материалов	<p>Знает: методы и средства измерения физических величин, физико-химические основы и принципы основных металлургических процессов при производстве сплавов черных и цветных металлов, виды средств измерений, методы проведения анализа средств измерения физических величин Умеет: определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний; применять</p>

	<p>методы анализа и обработки экспериментальных данных, выбирать необходимые средства измерений, определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний Имеет практический опыт: анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий., использования средств измерений, выполнения работ согласно метрологическим нормам и правилам.</p>
<p>1.О.16 Детали машин и основы конструирования</p>	<p>Знает: классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин., правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, Умеет: конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости., проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию Имеет практический опыт: расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости, применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов</p>
<p>1.О.08.01 Алгебра и геометрия</p>	<p>Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: 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, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и</p>

	<p>аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии</p>
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 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 Имеет практический опыт: выбора средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, навыками оказания первой помощи</p>
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: опасность органических соединений для окружающей среды и человека, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения Умеет: предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий,</p>

	<p>определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах. Имеет практический опыт: безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ</p>
<p>1.О.25 Введение в направление подготовки</p>	<p>Знает: структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета, историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны Умеет: правильно организовывать учебный процесс, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, работать с литературой Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, применения современных информационных технологий, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений</p>
<p>1.О.30 Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов</p>	<p>Знает: технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации, влияние параметров непрерывной разливки на результативность и технико-экономические показатели работы сталеплавильного цеха в целом, возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации управления технологическими процессами Умеет: регулировать технологический процесс непрерывной разливки, решать проблемы регулирования непрерывной разливки, использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: работы с моделью</p>

	непрерывной разливки, снижения издержек при непрерывной разливке стали, моделирования процесса непрерывной разливки
1.О.19 Механика жидкости и газа	<p>Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред, Теоретические основы функционирования гидравлических приводов</p> <p>Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения, Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах</p> <p>Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
1.О.21 Тепломассообмен в материалах и процессах	<p>Знает: 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, 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</p> <p>Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, 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</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности</p>
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</p>

	<p>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>
ФД.01 Художественное литье	<p>Знает: принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья, требования к сплавам для изготовления художественных изделий Умеет: осуществлять обоснованный выбор оборудования для технологий художественного литья, определять свойства сплавов для художественного литья Имеет практический опыт: по осуществлению технологических процессов изготовления художественных изделий, выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок</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 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 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.06 Правоведение	<p>Знает: алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели, технологию проектирования, необходимые ресурсы, действующие правовые нормы и ограничения, действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и</p>

	<p>формирования нетерпимого отношения к ней , понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах Умеет: определять задачи исходя из поставленной цели с учетом действующих правовых норм, планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме, планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами Имеет практический опыт: определения задач, подчиненных общей цели, с использованием действующих правовых норм, взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции, взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>
1.О.24.04 Обработка металлов давлением	<p>Знает: основные принципы построения технологических задач, современные среды для моделирования технологических процессов, метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, выбирать необходимые методы моделирования, проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, физического моделирования технологических процессов, навыками работы с измерительным инструментом</p>
1.О.15 Сопротивление материалов	<p>Знает: 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, область применимости методов расчета на прочность и жесткость, методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами Умеет: проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать</p>

	<p>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, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость, совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: 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, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач, расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций</p>
1.О.13.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач</p>
1.О.27 Физико-химия металлургических процессов	<p>Знает: 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-</p>

	<p>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, основы методик физико-химических расчетов Умеет: 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, проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач Имеет практический опыт: 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, выполнения физико-химических расчетов</p>
1.О.09 Физика	<p>Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией, применения физических законов и формул для решения практических задач</p>
1.О.29 Теоретические основы формирования отливок и слитков	<p>Знает: 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, основные закономерности литейных процессов и их математическое описание Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру литых заготовок и сплавов, решать задачи по теории литейных процессов с использованием современных информационных технологий Имеет практический опыт:</p>

	определения литейных свойств металлов и сплавов, прогнозирования литейных процессов с применением информационных технологий
1.О.08.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, 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 Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	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

Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	38	38
подготовка к лабораторным занятиям	5	5
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
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru	9	38
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

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается 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, 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

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	зачет

						<p>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.</p>	
5	9	Текущий контроль	лабораторная работа №1	0,12	5	<p>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.</p>	зачет
6	9	Текущий контроль	лабораторная работа № 2	0,1	5	<p>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.</p>	зачет
7	9	Текущий контроль	лабораторная работа №3	0,1	5	<p>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.</p>	зачет

						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. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-9	Знает: основы коррозионных процессов					+++				
УК-9	Умеет: использовать способы защиты металлов и сплавов от коррозии					+++				
УК-9	Имеет практический опыт: экспериментального изучения конкретных коррозионных процессов					+++				
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		+	+					++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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:

1. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии Учеб. пособие И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов; Под ред. И. В. Семеновой. - М.: Физматлит, 2002. - 334 с. ил.

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. 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

2. 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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

2. 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

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. Рогожничко. — 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 издательства Лань	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 : 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	414 (1)	Учебная лаборатория экологии, коррозии и защиты металлов. Экспериментальная установка для проведения лабораторных работ по высокотемпературной и электрохимической коррозии (вольтметр, фотоколориметр, термошкаф, ультратермостат, весы – 4 шт., печь); химические и электрохимические таблицы общего пользования – 1 комплект.
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.