ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога (Ожно-Уранского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Гамов П. А. Пользователь: даного документы 18 04 2022

П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования для направления 22.03.02 Металлургия 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 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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

Разработчик программы, к.техн.н., доц., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южир-Уранского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Виноградов К М. Пользователь: vinogradowkm Дата подписания: 18 04 2022

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога ПОЖНО-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Сому выдан: Вниог разов Ки. Подпожноства: Унографския Призовление: В О В 2022

К. М. Виноградов

К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

Приобрести знания и навыки, необходимые для анализа существующей практики ремонтно-восстановительных работ и разработки программы повышения эффективности работы оборудования на базе применения теротехнологии. Дать студентам знания об основных причинах выхода машин из строя, особенностях металлургического 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, современных технических и программных средствах для диагностики состояния машин, практике применения современных диагностических комплексов на металлургических предприятиях; ознакомить студентов с современной организацией ремонтновосстановительного комплекса в металлургии, применением аутсорсинга на российских предприятиях и в практике ведущих мировых компаний

Краткое содержание дисциплины

Энергетический подход к природе возникновения повреждений в элементах технологической машины. Различие в тенденциях развития повреждений в зависимости от их природы. Параметрические отказы и отказы функционирования. Сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта. Виды технической диагностики и техническое обеспечение этого процесса: - диагностика по технологическим результатам; - диагностика с использованием лазерной оптики; - виброакустическая диагностика; - тепловая диагностика. Опыт применения теротехнологии в отечественной и зарубежной практике. Аутсорсинг. Эффективность и практика применения на металлургических предприятиях России и за рубежом.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты	
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине	
	Знает: Основные характеристики оборудования	
технических объектов, систем и технологических	Умеет: Выявлять неисправности оборудования	
процессов с учетом экономических,	Имеет практический опыт: в анализе работы	
экологических и социальных ограничений	оборудования	
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	Знает: основные причины выхода машин из строя, особенности металлургического 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: проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков	

	<u> </u>	
	необходимости ремонта	
	Имеет практический опыт: применения	
	теротехнологии	
	Знает: Принципы исследования	
	металлургических машин	
ОПК-6 Способен принимать обоснованные	Умеет: Грамотно анализировать состояние	
технические решения в профессиональной	машин, правильно выбирать требуемые средства	
деятельности, выбирать эффективные и	диагностики.	
безопасные технические средства и технологии	Имеет практический опыт: работы с технической	
1	документацией, необходимой для ремонта и	
	диагностики оборудования.	
	Знает: Нормативные документы,	
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и	регламентирующие показатели надежности	
применять техническую документацию,	машин	
связанную с профессиональной деятельностью, в		
соответствии с действующими нормативными	<u> </u>	
документами металлургической отрасли	Имеет практический опыт: анализа видов	
Acres and many provides or public	повреждений машины	
	Знает: принципы работы современных	
	технологий диагностики оборудования	
ОПК-8 Способен понимать принципы работы	Умеет: использовать современные технологии	
современных информационных технологий и	диагностики оборудования для решения задач	
использовать их для решения задач	профессиональной деятельности	
профессиональной деятельности	Имеет практический опыт: оценки	
	эффективности современных технологий	
	диагностики оборудования	

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
видов работ учебного плана	видов работ
1.О.10.02 Органическая химия,	
1.О.13.02 Инженерная графика,	
1.О.23 Металлургическая теплотехника,	
1.О.19 Механика жидкости и газа,	
1.О.31 Научно-исследовательская работа,	
1.О.21 Тепломассообмен в материалах и	
процессах,	
1.О.12 Информатика и программирование,	
1.О.15 Сопротивление материалов,	
1.О.27 Физико-химия металлургических	
процессов,	1.О.07 Экономика и управление на предприятии,
1.О.17 Метрология, стандартизация и	1.О.28 Коррозия и защита металлов,
сертификация,	1.О.24.02 Металлургия цветных металлов,
1.О.16 Детали машин и основы	1.О.33 Безопасность жизнедеятельности
конструирования,	
1.О.13.03 Компьютерная графика,	
1.О.10.01 Неорганическая химия,	
1.О.11 Физическая химия,	
1.О.20 Электротехника и электроника,	
ФД.02 Экологически чистые металлургические	
процессы,	
1.О.14 Теоретическая механика,	
1.О.30 Основы плавления и затвердевания	
металлов,	

1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.18 Материаловедение,	
Учебная практика, научно-исследовательская	
работа (получение первичных навыков научно-	
исследовательской работы) (4 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства, основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000) Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов, устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции, следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений,
	работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами
1.О.23 Металлургическая теплотехника	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 общеинженерные знания для решения теплотехнических задач, Сравнивать металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе Имеет

	практический опыт: Расчета теплотехнических
	характеристик металлургических процессов и
	агрегатов, Теплотехнических расчётов
	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
	Умеет: использовать основные понятия, законы и
	модели процессов тепло-массопереноса;
	систематизировать тепловые и диффузионные
1.О.21 Тепломассообмен в материалах и процессах	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 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
	Знает: Теоретические основы функционирования
	гидравлических приводов, Основные законы
	равновесия и движения жидких сред Умеет:
	Рассчитывать параметры потоков в
1.О.19 Механика жидкости и газа	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
	Знает: термодинамические и физико-химические
	процессы, протекающие при плавлении и
1.О.30 Основы плавления и затвердевания	кристаллизации расплавов, факторы влияющие
металлов	на процесс кристаллизации Умеет: применять
	физико-математический аппарат для решения
	promo matemath foothin annupat gan pemenan

	_	
	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	
	Знает: теорию строения органических	
	соединений, зависимость химических свойств	
	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	
1.О.10.02 Органическая химия	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	
	Знает: современные информационных	
	технологии и прикладные аппаратно-	
	<u> </u>	
	технологии и прикладные аппаратно-	
	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного	
	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и	
	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и	
	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической	
	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями	
	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при	
	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности	
	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных	
1 O 13 03 Komii iotenuag maduwa	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую,	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования и	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами,	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами, получения определенных графических моделей	
1.О.13.03 Компьютерная графика	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и	
	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, компьютерной графики	
1.О.13.03 Компьютерная графика 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов	технологии и прикладные аппаратно- программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения	

законы химической термодинамики; физикохимические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физикохимические основы реакций горения; физикохимические 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 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 1.О.10.01 Неорганическая химия 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 Знает: возможные опасности при работе с электротехникой, особенности выполнения цепочечных расчетов, основные законы электротехники; принципы построения и 1.О.20 Электротехника и электроника 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 Знает: фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и 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 Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые 1.О.14 Теоретическая механика 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 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 Знает: материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, свойства материалов и сплавов, 1.О.18 Материаловедение макроструктура материалов Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, применять фундаментальные

	1
	общеинженерные знания в профессиональной деятельности, Анализировать качество материалов Имеет практический опыт: выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, Работы с материаловедческим оборудованием
1.О.13.02 Инженерная графика	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.
1.О.11 Физическая химия	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
1.О.13.01 Начертательная геометрия	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

	Знает: способы получения и обработки
	информации из различных источников;,
	основные технические средства приема
	преобразования и передачи информации;,
	современные программные продукты,
	последовательность и требования к
	осуществлению поисковой и аналитической
	деятельности для решения поставленных задач
	Умеет: работать с информацией в глобальных
1.0.10.17.1	компьютерных сетях, интерпретировать,
1.О.12 Информатика и программирование	структурировать и оформлять информацию в
	доступном для других виде;, участвовать в
	проектировании технических объектов, работать
	с компьютером как средством обработки и
	управления информацией Имеет практический
	опыт: работы в современных программных
	продуктах, работы с основными способами и
	средствами получения, хранения, переработки
	<u> </u>
	информации, работы в современных
	программных продуктах, работы с компьютером
	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
	применимости методов расчета на прочность и
	жесткость Умеет: совершенствовать свои знания
1.0.15.0	и навыки расчетов стержневых конструкций при
1.О.15 Сопротивление материалов	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, 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

	T	
	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	
	Знает: приборы и методики проведения	
	измерений при проведении научных	
	исследований, принципы работы современных	
	информационных технологий, методику и	
	способы поиска научной информации в	
	интернете, современные информационные	
	технологии Умеет: проводить измерения и	
	наблюдения, обрабатывать и представлять	
	экспериментальные данные, использовать	
1.О.31 Научно-исследовательская работа	современные информационных технологии при	
	проведении НИР, искать и анализировать	
	информацию, решать научно-исследовательские	
	задачи Имеет практический опыт: использования	
	исследовательского оборудования, работы с	
	сайтами https://www1.fips.ru/ и	
	https://scholar.google.ru/, работы на сайтах	
	https://elibrary.ru/ и https://www.scopus.com/,	
	применения прикладных аппаратно-	
	программных средств	
	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	
1.О.16 Детали машин и основы конструирования	по этим критериям Умеет: выполнять и читать	
	чертежи и другую конструкторскую	
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
	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	
	, -r J rJ	

	практический опыт: применения
	математического и компьютерного
	моделирования механических систем и
	процессов, выбора материалов по критериям
	прочности, долговечности, износостойкости,
	расчетов аналитическими методами прикладной
	механики деталей машин и элементов
	конструкций
	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
ФП 02 Эмэнэрүүчээхүү мустуус маталынаруучаачуу	технологий с учетом снижения экологической
ФД.02 Экологически чистые металлургические	нагрузки, решать стандартные
процессы	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
	Знает: способы анализа научной информации и
	данных, принципы работы современных
	информационных технологий, современные
	информационные технологии в научно-
	исследовательской работе, методы
	моделирования физических, химических и
	технологических процессов Умеет: проводить
	первичный анализ полученных результатов,
	представлять результаты, делать выводы,
	составлять и оформлять отчеты, использовать
	современные информационных технологии при
	проведении НИР, решать научно-
	исследовательские задачи, выбирать и применять
Учебная практика, научно-исследовательская	соответствующие методы моделирования
работа (получение первичных навыков научно-	физических, химических и технологических
исследовательской работы) (4 семестр)	процессов Имеет практический опыт:
1 /(оформления документации в соответствии с
	требованиями гост; решения профессиональных
	задач в области металлургии и
	металлообработки с использованием
	информационных технологий и прикладных
	программных средств, работы с сайтами
	https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/,
	применения прикладных аппаратно-
	программных средств в научно-
	исследовательской работе, выбора и применения
	соответствующих методов моделирования
	физических, химических и технологических
	процессов
	F-1 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 -

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Реферат к разделу 4	7	7
Реферат к разделу 3	7	7
Реферат к разделу 1	7	7
Реферат к разделу 2	7	7
Подготовка к зачету	31,75	31.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№		Объем аудиторных занятий по видам в						
	Наименование разделов дисциплины	часах						
раздела		Всего	Л	П3	ЛР			
1	Виды повреждений машины	2	0	2	0			
2	Система ППР и теротехнология	2	0	2	0			
)	Методы и средства диагностики состояния машин	2	0	2	0			
4	Аутсорсинг	2	0	2	0			

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	I	Нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин	1
2	1	Виды отказов и их причины	1

3	2	Сравнительный анализ практики планово-предупредительных ремонтов и ремонтов по техническому состоянию (теротехнология)	2
4	3	Виды повреждений машины	1
5	3	Средства диагностики повреждений	1
6	4	Структура подразделений аутсорсинга во взаимосвязи со структурой механослужб металлургического предприятия	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

	Выполнение СРС		
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов
Реферат к разделу 4	Гольдин А.С. Вибродиагностика роторных машин. М.: Машиностроение. 1996, Урьев Е.В. и др.	7	7
Реферат к разделу 3	Основы надежности и техническая диагностика. Екатеринбург, УГТУ, 1996,	7	7
Реферат к разделу 1	Терентьев В.Ф., Теория и практика повышения надежности и работоспособности конструкционных металлических материалов: учебное пособие / В.Ф. Терентьев, А.Г. Колманов, Ю.А. Курганова Ульяновск: УлГТУ, 2010, 268 с	7	7
Реферат к разделу 2	Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник // Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1995,	7	7
Подготовка к зачету	Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник // Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1995, Терентьев В.Ф., Теория и практика повышения надежности и работоспособности конструкционных металлических материалов: учебное пособие / В.Ф. Терентьев, А.Г. Колманов, Ю.А. Курганова Ульяновск: УлГТУ, 2010, 268 с	7	31,75

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)

No	Ce- Bi	ид Название	Вес Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
----	--------	-------------	-----------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва - ется
1	7	Текущий контроль	Тестовое задание №1	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	в ПА зачет
2	7	Текущий контроль	Тестовое задание №2	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
3	7	Текущий контроль	Тестовое задание №3	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
4	7	Текущий контроль	Тестовое задание №4	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
5	7	Текущий контроль	Тестовое задание №5	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
6	7	Текущий контроль	Тестовое задание №6	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
7	7	Текущий контроль	Итоговое тестовое задание	70	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
8	7	Проме- жуточная аттестация	Зачет	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	попыток 1. На зачете рейтинг студента рассчитывается на	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

10	D		№ КМ				
Компетенции	и Результаты обучения				15	6	78
ОПК-2	Знает: Основные характеристики оборудования	+	+	++		-	++
ОПК-2	Умеет: Выявлять неисправности оборудования		+	H		-	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: в анализе работы оборудования		-	H		-	++
ОПК-3	Знает: основные причины выхода машин из строя, особенности металлургического 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	+	+-	++	-	-	+ +
ОПК-3	Умеет: проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта		+	+ +	+		+ +
ОПК-3	Имеет практический опыт: применения теротехнологии				+	П	+
ОПК-6	Знает: Принципы исследования металлургических машин	+	+			Π	++
ОПК-6	Умеет: Грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики.		+			+-	++
ОПК-6	Имеет практический опыт: работы с технической документацией, необходимой для ремонта и диагностики оборудования.					+	++
ОПК-7	Знает: Нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин	+	-	+	+		++
ОПК-7	Умеет: выбирать средства диагностики повреждений		-	⊬	+	+	++
ОПК-7	Имеет практический опыт: анализа видов повреждений машины				+	+	+
ОПК-8	Знает: принципы работы современных технологий диагностики оборудования	+				+-	+ +
ОПК-8	Умеет: использовать современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности		+			+-	++
ОПК-8	Имеет практический опыт: оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования		+			+-	+ +

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
 - 1. Седуш, В. Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин Учебник для вузов по спец. "Мех. оборуд. 3-дов чер. металлургии". Киев; Донецк: Вища школа. Головное издательство, 1976. 228 с. ил.
- б) дополнительная литература:
 - 1. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов учеб. пособие для вузов по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов" Л. И. Волчкевич. 2-е изд., стер. М.: Машиностроение, 2007. 379 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Металлургическое оборудование и машины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Металлургическое оборудование и машины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Балюбаш, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. [Электронный ресурс] / В.А. Балюбаш, В.А. Добряков, В.В. Назарова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с https://e.lanbook.com/book/107714
2	литература	библиотечная система	Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 456 с https://e.lanbook.com/book/174286

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Office(бессрочно)
- 2. -ProCAST(бессрочно)
- 3. -LVMFlow(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.