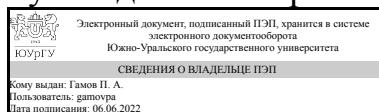


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



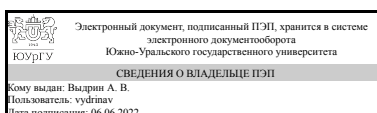
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

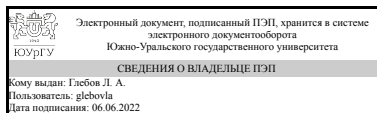
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
преподаватель



Л. А. Глебов

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: формирование современных представлений о промышленном инжиниринге, позволяющие совершенствовать бизнес-процессы в сфере производства с учетом требований рынка и внедрения инновационных технологий.

Краткое содержание дисциплины

Понятие и содержание бизнес-процессов. Определения основных понятий. Понятие реинжиниринга. Формы инжиниринга. Инжиниринговые фирмы. Инжиниринг и реинжиниринг на предприятии. Инжиниринг как инструмент планирования и стратегического управления деятельностью предприятия.

Функционально-структурное моделирование процессов. Формирование информационной основы управления проектом. Инициация и планирование проекта.

Проектные риски в инжиниринге. Разработка процесса управления проектом.

Верификация и валидация результатов. Организация работы межфункциональной проектной команды специалистов. Базовые положения методики функционально-структурного моделирования. Структурирование содержания технологических операций изготовления продукции. Требования к инфраструктуре, рабочей среде, компетентности персонала, качеству модулей технологической системы, вспомогательным материалам.

Концепция управления изменениями. Важность и актуальность концепции управления изменениями в деятельности современного предприятия. Управление изменением производственных процессов:

систематизация, реструктуризация, инжиниринг, реинжиниринг. Сходства и различия между реструктуризацией и реинжинирингом. Роль и место бизнес-процессов в архитектуре предприятия. Реинжиниринг бизнес-процессов. Методы моделирования бизнес-процессов. Инструментальные средства анализа и моделирования бизнес-процессов. Понятие и виды производственных мощностей предприятия. Принципы эффективного размещения производственных мощностей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: Основные характеристики оборудования Умеет: Выявлять неисправности оборудования Имеет практический опыт: в анализе работы 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 необходимости ремонта Имеет практический опыт: применения теротехнологии
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: Принципы исследования металлургических машин Умеет: Грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики. Имеет практический опыт: работы с технической документацией, необходимой для ремонта и диагностики оборудования.
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знает: Нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин Умеет: выбирать средства диагностики повреждений Имеет практический опыт: анализа видов повреждений машины
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: принципы работы современных технологий диагностики оборудования Умеет: использовать современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Органическая химия, 1.О.10.01 Неорганическая химия, 1.О.24.04 Обработка металлов давлением, 1.О.24.05 Термическая обработка металлов, 1.О.13.03 Компьютерная графика, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.15 Сопротивление материалов, 1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.20 Электротехника и электроника, 1.О.30 Основы плавания и затвердевания металлов, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.29 Теоретические основы формирования отливок и слитков, 1.О.12 Информатика и программирование, 1.О.16 Детали машин и основы конструирования, 1.О.24.01 Металлургия черных металлов, 1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов,	1.О.28 Коррозия и защита металлов, 1.О.07 Экономика и управление на предприятии

<p>1.О.24.02 Metallургия цветных металлов, 1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.23 Metallургическая теплотехника, 1.О.31 Научно-исследовательская работа, 1.О.21 Теплообмен в материалах и процессах, ФД.03 Экологически чистые metallургические процессы, 1.О.11 Физическая химия, ФД.01 Иностраннй язык в сфере профессиональной коммуникации, 1.О.24.03 Литейное производство, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	
---	--

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

Дисциплина	Требования
ФД.01 Иностраннй язык в сфере профессиональной коммуникации	<p>Знает: важнейшие параметры языка metallургической специальности, Знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации, этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира., важнейшие параметры языка конкретной специальности Умеет: адекватно понимать и интерпретировать смысл технической документации на английском языке, Умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке, устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат, адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий Имеет практический опыт: анализа, составления технической документации на английском языке, владения различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке, восприятия социальных и культурных различий, использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации</p>
1.О.18 Материаловедение	<p>Знает: свойства материалов и сплавов, макроструктура материалов, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований Умеет: применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, Анализировать</p>

	<p>качество материалов, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Имеет практический опыт: использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, Работы с материаловедческим оборудованием, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований</p>
<p>1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов</p>	<p>Знает: факторы влияющие на процесс кристаллизации, термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: решать проблемы регулирования процессов кристаллизации, применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: описания процесса плавления и затвердевания металлов, моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов</p>
<p>1.О.19 Механика жидкости и газа</p>	<p>Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред, Теоретические основы функционирования гидравлических приводов Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения, Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>
<p>1.О.16 Детали машин и основы конструирования</p>	<p>Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД,, 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. Умеет: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, 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 Имеет практический опыт: применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов, расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, выбора материалов по</p>

	критериям прочности, долговечности, износостойкости
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</p> <p>Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения, оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки</p> <p>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>
ФД.03 Экологически чистые металлургические процессы	<p>Знает: экологически чистые металлургические процессы, современные проблемы металлургических производств, основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники</p> <p>Умеет: применять методы моделирования, математического анализа, подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки, решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов, в оценке эффективности металлургических технологий, в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений</p>
1.О.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</p> <p>Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру литых заготовок и сплавов, решать задачи по теории литейных процессов с использованием современных информационных технологий</p> <p>Имеет практический опыт: определения литейных свойств металлов и</p>

	сплавов, прогнозирования литейных процессов с применением информационных технологий
1.О.14 Теоретическая механика	<p>Знает: сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции, 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</p> <p>Умеет: использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции, 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</p> <p>Имеет практический опыт: расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели</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.31 Научно-исследовательская работа	<p>Знает: современные информационные технологии, принципы работы современных информационных технологий, приборы и методики проведения измерений при проведении научных исследований, методику и способы поиска научной информации в интернете</p> <p>Умеет: решать научно-исследовательские задачи, использовать современные информационных</p>

	<p>технологии при проведении НИР, проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, искать и анализировать информацию Имеет практический опыт: применения прикладных аппаратно-программных средств, работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/, использования исследовательского оборудования, работы на сайтах https://elibrary.ru/ и https://www.scopus.com/</p>
<p>1.О.27 Физико-химия металлургических процессов</p>	<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-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>
<p>1.О.10.01 Неорганическая химия</p>	<p>Знает: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, элементарные и сложные вещества. химические реакции Умеет: использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, принимать</p>

	<p>обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Имеет практический опыт: использования теории и практики для решения инженерных задач, расчетов по уравнениям химических реакций</p>
<p>1.О.15 Сопротивление материалов</p>	<p>Знает: взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами, область применимости методов расчета на прочность и жесткость, 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 Умеет: совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций, проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач, 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</p>

	основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов, расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций
1.О.11 Физическая химия	<p>Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов</p> <p>Умеет: решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий</p>
1.О.24.01 Metallургия черных металлов	<p>Знает: Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов, основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов</p> <p>Умеет: Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали, анализировать, составлять и применять техническую документацию, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий</p> <p>Имеет практический опыт: Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов, работы с технологическими инструкциями, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов</p>
1.О.23 Metallургическая теплотехника	<p>Знает: Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов, Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы</p> <p>Умеет: Применять методы моделирования, математического анализа и общеинженерные знания для решения теплотехнических задач, Сравнить металлургические процессы и агрегаты с учетом</p>

	<p>снижения тепловых потерь при их работе Имеет практический опыт: Расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов, Теплотехнических расчётов</p>
<p>1.О.21 Тепломассообмен в материалах и процессах</p>	<p>Знает: основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов Умеет: использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массообмена; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества, математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена Имеет практический опыт: применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности, владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы</p>
<p>1.О.24.04 Обработка металлов давлением</p>	<p>Знает: основные принципы построения технологических задач, метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением, современные среды для моделирования технологических процессов Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением, выбирать необходимые методы моделирования Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, навыками работы с измерительным инструментом,</p>

	физического моделирования технологических процессов
1.О.10.02 Органическая химия	<p>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 и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий</p> <p>Имеет практический опыт: классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ, безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами</p>
1.О.20 Электротехника и электроника	<p>Знает: возможные опасности при работе с электротехникой , основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения, особенности выполнения цепочечных расчетов Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; Имеет практический опыт: разработки безопасных электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике, чтения электрических схем</p>
1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Знает: основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000), 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, теоретические основы метрологии,</p>

	<p>стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства Умеет: следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности, 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, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений, работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров</p>
<p>1.О.13.02 Инженерная графика</p>	<p>Знает: основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа., Принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации., Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки Имеет практический опыт: решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость., получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ</p>
<p>1.О.13.03 Компьютерная графика</p>	<p>Знает: принципы работы современных информационных технологий , Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства Умеет: использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять</p>

	<p>проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств Имеет практический опыт: компьютерной графики, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, использования и работы с современными программами</p>
1.О.13.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: методы проецирования геометрических фигур, геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам, анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях Имеет практический опыт: решения метрических задач, анализа пространственных объектов на чертежах</p>
1.О.12 Информатика и программирование	<p>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 компьютерных сетях, интерпретировать, 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 информации, работы в современных программных продуктах, работы с компьютером</p>
1.О.24.02 Metallургия цветных металлов	<p>Знает: технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов, значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом Умеет: выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий, выбирать оборудование для конкретного производственного процесса Имеет практический опыт: выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам, расчетов процессов цветной металлургии</p>
Учебная практика, научно-исследовательская	<p>Знает: способы анализа научной информации и</p>

<p>работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	<p>данных, методы моделирования физических, химических и технологических процессов, принципы работы современных информационных технологий, современные информационные технологии в научно-исследовательской работе Умеет: проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать современные информационных технологии при проведении НИР, решать научно-исследовательские задачи Имеет практический опыт: оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств, выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов, работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/, применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе</p>
---	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Подготовка к зачету	5,75	5,75	
Подготовка реферата	10	10	
Подготовка к защите практических работ	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

5. Содержание дисциплины

1	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Базовые положения инжиниринга"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
2	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Проект инжиниринга"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
3	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Базовые положения методики функционально-структурного моделирования"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
4	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Структурирование содержания технологических операций изготовления"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена,	зачет

						но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	
5	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Проектирование и моделирование технологического оборудования"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
6	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Внедрение и эксплуатация технологического оборудования"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
7	7	Текущий контроль	Защита практической работы "Инжиниринг и менеджмент технологических процессов"	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет

8	7	Текущий контроль	Эффективное размещение производственных мощностей предприятия	0,125	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с пометками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
9	7	Бонус	Защита реферата	-	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Реферат оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 дополнительных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Реферат оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 дополнительных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Реферат оформлен с пометками. Студент ответил на 2 дополнительных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Реферат оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 дополнительный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
10	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачтено: 5 баллов: Студент правильно ответил на 3 вопроса. Ответы были грамотными, полными, студент владеет терминологией. 4 балла: Студент ответил на 3 вопроса, но ответы содержали неточности. 3 балла: Студент ответил на 2 вопроса. В ходе ответов студент допускал ошибки и неточности. Слабо владеет профессиональной терминологией. 2 балла: Студент не освоил изучаемый в дисциплине материал. Не понял суть вопросов. Не зачтено: Студент не набрал нужного количества баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
зачет	<p>На устном зачете студент получает билет с 3 вопросами. Время на подготовку к ответу на зачете не более 40 минут. Оценки выставляются по 5-бальной шкале. 5 баллов: Студент правильно ответил на 3 вопроса. Ответы были грамотными, полными, студент владеет терминологией. 4 балла: Студент ответил на 3 вопроса, но ответы содержали неточности. 3 балла: Студент ответил на 2 вопроса. В ходе ответов студент допускал ошибки и неточности. Слабо владеет профессиональной терминологией. 2 балла: Студент не освоил изучаемый в дисциплине материал. Не понял суть вопросов. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-2	Знает: Основные характеристики оборудования	+					+			++	
ОПК-2	Умеет: Выявлять неисправности оборудования	+					+			++	
ОПК-2	Имеет практический опыт: в анализе работы оборудования	+					+			++	
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		+					+		++	
ОПК-6	Знает: Принципы исследования металлургических машин			+					+	++	
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. Детали машин [Текст] учеб. для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование" и "Технол. машины и оборудование" Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич и др.; под ред. О. А. Ряховского. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 543 с. ил.

2. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] учеб. для вузов М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 10-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006. - 407, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Требования к реферату

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Требования к реферату

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Детали машин: неразъемные соединения : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, М. Г. Наумова, Л. В. Седых. — Москва : МИСИС, 2011. — 135 с. — ISBN 978-5-87623-501-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116841 (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Веремеевич, А. Н. Детали машин: контрольно-измерительные материалы : учебно-методическое пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, М. Г. Наумова. — Москва : МИСИС, 2011. — 70 с. — ISBN 978-5-87623-428-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

		система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116840 (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	--	--

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Практические занятия и семинары	338 (Л.к.)	Проектор, компьютерный класс.