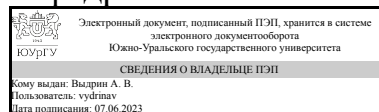


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



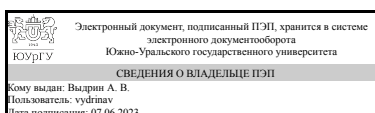
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09.01 Автоматизация цехов ОМД
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация и инжиниринг обработки материалов давлением
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

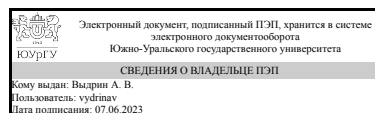
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



А. В. Выдрин

1. Цели и задачи дисциплины

дать знания о состоянии современной практики применения и эффективности систем автоматического управления технологическими машинами в металлургическом производстве; сформировать умение анализировать технологическую машину как объект автоматического управления; сформировать навыки подготовки технического задания на оснащение технологической машины средствами автоматики.

Краткое содержание дисциплины

Основы теории линейных систем регулирования. Сравнительный анализ методов и средств реализации задач автоматизации. Общая трудоёмкость дисциплины: 72 часа; лекции (Л): 12 часов; лабораторные работы: 12 часов; вид итогового контроля: зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Объекты автоматизации цехов ОМД, иерархическую схему системы автоматического управления, средства автоматизации Умеет: Определять цели автоматизации отдельных технических подсистем Имеет практический опыт: выбора требуемого метрологического обеспечения, построения алгоритма автоматизации, управляющих воздействий
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Цели и задачи автоматизации, систему ограничений, основные исполнительные устройства оборудования, основные применяемые датчики и сенсоры Умеет: Строить алгоритм управления Имеет практический опыт: проектирования системы автоматического управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, Математический анализ, Цифровые электронные устройства, Анализ данных и технологии работы с данными, 3D моделирование и прототипирование процессов и объектов ОМД, IT-технологии в решении экологических задач, Технология и оборудование сварки давлением, Автоматизированное проектирование в машиностроении, Введение в технологическое	Не предусмотрены

предпринимательство,
Финансовый профиль бизнеса,
Конструирование специального
технологического оборудования,
Основы цифровой обработки сигналов,
Технология процессов прокатки и волочения,
Интеллектуальные измерительные системы,
Современные экологические проблемы,
Основы предпринимательства,
Основы теории сигналов,
Методы контроля и анализа качества изделий,
Основы механики сплошной среды,
Математическое моделирование
технологических процессов и объектов в ОМД,
Технологияковки и штамповки,
Цифровые измерительные устройства,
Перспективные машиностроительные и
металлургические технологии,
Химия,
Элементы квантовой оптики,
Приложения и практика анализа данных,
Программирование для анализа данных,
Основы технологических процессов ОМД,
Методы анализа и обработки экспериментальных
данных,
Программное обеспечение измерительных
процессов,
Основы квантовой механики,
Правоведение,
Квантовые вычисления,
Подъемно-транспортные машины цехов ОМД,
Технологии цифровизации и интернет вещей,
Современные подходы к организации бизнеса,
Основы стратегического менеджмента,
Техническое обслуживание и ремонт
оборудования,
Основы теории ОМД,
Анализ данных, моделирование и методы
искусственного интеллекта,
Функционально-стоимостной анализ и теория
ошибок,
Физика,
Инжиниринг технологического оборудования,
Инструментарий решения изобретательских
задач,
Специальные главы математики,
Организация продуктивного мышления,
Компьютерное моделирование технологических
процессов и объектов в машиностроении,
Основы проектной деятельности,
Алгебра и геометрия,
Информационные технологии в управлении
организационными структурами,
История России

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

Дисциплина	Требования
Автоматизированное проектирование в машиностроении	<p>Знает: Средства автоматизированного проектирования технологий и оборудования, Системы ограничений, накладываемых на ресурсы, имитационные модели объектов проектирования, алгоритмы поиска оптимальных решений</p> <p>Умеет: Выбирать средства автоматизированного проектирования в зависимости от поставленной задачи, Ставить цель и задачи проектирования</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования технических систем производства изделий способами обработки металлов давлением, использования САПР</p>
Основы теории ОМД	<p>Знает: Физические основы процессов пластической деформации и механизмы контактных взаимодействий, Механизмы формирования размеров изделий, механизмы формирования физико-механических свойств изделий, механизмы формирования качества поверхности</p> <p>Умеет: Определять физико-механические свойства деформируемого металла и управлять их формированием, Назначать технологические режимы обработки для получения изделий с требуемыми характеристиками качества</p> <p>Имеет практический опыт: построения кривых упрочнения в холодном и горячем состоянии, диаграмм пластичности, определения коэффициента трения, расчета энергосиловых параметров и формоизменения</p>
История России	<p>Знает: Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса, Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи.</p> <p>Умеет: Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах, Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации</p> <p>Имеет практический опыт: Практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума, Имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях</p>
Программирование для анализа данных	<p>Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных</p>

	<p>исходя из имеющихся ресурсов и ограничений Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам Имеет практический опыт:</p>
<p>Технология и оборудование сварки давлением</p>	<p>Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт программирования процессов контактной сварки, теоретические основы способов сварки давлением. Методы выбора эффективного способа сварки, Исходя из особенностей свариваемых материалов и эксплуатационных требований к ним Умеет: Проведение мероприятий по уменьшению влияния шунтирования сварочного тока при точечной и рельефной сварке. Анализировать влияние пластических деформаций металла при сварке давлением на качество сварных конструкций. Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры стыковой сварки, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении Имеет практический опыт: Проведение мероприятий по предупреждению брака и разработка технологических мероприятий по исправлению брака выпускаемой продукции. Расчет и отработка температурных и электрических полей при точечной и шовной сварке. Расчеты теплового баланса при стыковой сварке оплавлением и сопротивлением, а также влияние на качество выпускаемой продукции. Проведения работ по освоению новых технологических процессов сварки давлением и внедрение их в производство., способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
<p>Инжиниринг технологического оборудования</p>	<p>Знает: Эффективность применения методов и средств технической диагностики и мониторинга состояния технологических машин, Состав документации, оформляемой по итогам инжиниринга, Основные технологические процессы в области машиностроения Умеет: Проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и терратехнологии, Оформлять и согласовывать отчетную документацию, Определять технологические параметры производственных процессов в машиностроении Имеет практический опыт: применения терратехнологии, проведения инжиниринга оборудования и составления отчета, проектирования машиностроительных технологий</p>
<p>Технологияковки и штамповки</p>	<p>Знает: Способы расчета технологических параметров процессовковки и штамповки, систему ограничений технологического</p>

	<p>процесса, критерии качества процессовковки и штамповки, Основные технологические операции процессовковки и штамповки, получаемые с их помощью виды изделий, вспомогательные и сопутствующие операции</p> <p>Умеет: Применять расчетные методы для определения оптимальных условий получения изделий методамиковки и штамповки, Рассчитывать технологические параметры процессов</p> <p>Имеет практический опыт: расчета оптимального режима деформаций по переходам, построения чертежа поковки</p>
<p>Программное обеспечение измерительных процессов</p>	<p>Знает: современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров</p> <p>Умеет: использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения, разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
<p>Математический анализ</p>	<p>Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа;</p> <p>Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля;</p> <p>Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ;</p> <p>Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;</p>
<p>Приложения и практика анализа данных</p>	<p>Знает: способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели</p> <p>Умеет: интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм, правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития</p> <p>Имеет</p>

	<p>практический опыт: междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач, реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных</p>
<p>Информационные технологии в управлении организационными структурами</p>	<p>Знает: историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения, роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни Умеет: выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры Имеет практический опыт: анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами, саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий</p>
<p>Основы теории сигналов</p>	<p>Знает: основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания, содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты Имеет практический опыт: применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов</p>
<p>Элементы квантовой оптики</p>	<p>Знает: как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения Умеет: выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике, решать задачи квантовой оптики Имеет практический опыт:</p>
<p>Введение в технологическое предпринимательство</p>	<p>Знает: понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и</p>

	<p>ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей</p>
Интеллектуальные измерительные системы	<p>Знает: о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач, конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП Умеет: Имеет практический опыт: составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели, создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии</p>
Анализ данных и технологии работы с данными	<p>Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения Имеет практический опыт:</p>
Математическое моделирование технологических процессов и объектов в ОМД	<p>Знает: Понятие модели и математического моделирования, виды математического моделирования, основные этапы построения математической модели, Конечные цели технологических процессов, критерии качества процессов, математические имитационные модели, систему ограничений, алгоритмы поиска оптимальных решений Умеет: Выделять в общей технологической схеме подсистемы и способы моделирования каждой из них, Выбирать способ поиска оптимального решения Имеет практический опыт: построения математических моделей отдельных подсистем общего технологического процесса, решения 2-факторных оптимизационных задач</p>
Основы квантовой механики	<p>Знает: основные положения квантовой механики Умеет: Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике, решения задачи квантовой механики в матричном представлении</p>
Техническое обслуживание и ремонт оборудования	<p>Знает: Правила техники безопасности при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования, Основные виды ремонта, приемы и методы планирования технического обслуживания и ремонта Умеет: Определять опасные и вредные факторы при проведении технического обслуживания и ремонта,</p>

	Составлять графики технического обслуживания и ремонта Имеет практический опыт: разработки безопасных приемов технического обслуживания и ремонта, ремонта отдельных элементов механического оборудования
Квантовые вычисления	Знает: Квантовые вычисления Умеет: Имеет практический опыт: решения задач по теме квантовых вычислений, реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям
Основы технологических процессов ОМД	Знает: Область применения процессов обработки металлов давлением для производства различного вида изделий, их преимущества и недостатки, виды заготовок, применяемых на практике, Системы ограничений процессов ОМД, способы построения имитационных моделей, средства воздействий на технологический процесс Умеет: Применять системный подход при определении комплекса технологических операций для получения заданного типа изделия, Формулировать критерии качества процесса Имеет практический опыт: Определения режимов деформации в процессах обработки металлов давлением, проектирования технологического процесса, обеспечивающего оптимальное значение критерия качества
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	Знает: Знает правила поиска и отбора технической информации , системный подход для решения поставленных задач, Знает методы математического моделирования и анализа данных Умеет: Умеет обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения технического анализа, критически анализировать и синтезировать информацию, Умеет моделировать и проводить математический анализ с использованием естественнонаучных и инженерных знаний Имеет практический опыт: Владеет методами сбора и обработки собранной информации , методами поиска необходимой для анализа информации, Владеет методами математического моделирования и анализа данных на практике
Правоведение	Знает: Систему законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; Понятие уголовного преступления и неотвратимости наказания;, Понятие и принципы правового государства, особенности построения правового государства в России; Правовые нормы гражданского, экологического, трудового и административного права; Умеет: Оценивать государственно-правовые явления общественной жизни, понимать их назначение;, Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире; Использовать

	<p>правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; Имеет практический опыт: Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; Проявления нетерпимого отношения к коррупционному поведению;,, Оценки государственно-правовых явлений общественной жизни, понимания их назначения; Анализа текущего законодательства;</p>
<p>Основы проектной деятельности</p>	<p>Знает: методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития, определение проекта; классификацию проектов; основные группы процессов, процессы и области знаний (функциональные области) управления проектами; основные виды и процедуры контроля выполнения проекта; инструменты и методы управления внешними коммуникациями проекта; основные организации и профессиональные сообщества управления проектами; законодательно-правовые нормы и стандарт в области управления проектами Умеет: планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации, ставить цели и формулировать задачи, связанные с управлением проектами и реализацией профессиональных функций; составлять сетевые и календарные графики работ проекта и оценивать их параметры в условиях имеющихся ресурсных ограничений; организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач Имеет практический опыт: составления календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов саморазвития, реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта</p>
<p>Инструментарий решения изобретательских задач</p>	<p>Знает: основной инструментарий ТРИЗ, использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий) Умеет: выбирать необходимые для решения задач инструменты, подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки Имеет практический опыт: использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий), использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем)</p>
<p>Современные подходы к организации бизнеса</p>	<p>Знает: особенности принятия и реализации</p>

	<p>организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности Умеет: определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач Имеет практический опыт: определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; планирования собственной профессиональной деятельности</p>
<p>Основы механики сплошной среды</p>	<p>Знает: Способы оформления результатов теоретических исследований, Характеристики напряженного состояния сплошной среды, кинематику сплошной среды, уравнения связи напряженного и деформированного состояния, граничные условия в их взаимосвязи Умеет: Применять нормативные требования при написании научно-технических отчетов, Строить приближенные решения для упрощенных моделей движения Имеет практический опыт: написания отчета по выполненной научно-технической разработке, определения кинематического и напряженного состояния с использованием правил тензорных обозначений</p>
<p>Компьютерное моделирование технологических процессов и объектов в машиностроении</p>	<p>Знает: Средства конечно-элементного моделирования технологических процессов и объектов, способы определения граничных условий, Цели и задачи компьютерного моделирования, средства компьютерного моделирования Умеет: Ставить задачу компьютерного моделирования, выбирать способы ее решения, определять форму вывода информации, Выбирать средства компьютерного моделирования с оптимальным сочетанием скорости и точности расчета Имеет практический опыт: пользования программными продуктами, реализующими методы конечно-элементного моделирования, компьютерного моделирования технологических процессов</p>
<p>Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения</p>	<p>Знает: подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения Умеет: применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения Имеет практический опыт: работы в расчётных экологических программах</p>
<p>Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок</p>	<p>Знает: основы тайм-менеджмента, основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок Умеет: планировать свой временной режим работы, выявлять ансамбли</p>

	<p>неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач Имеет практический опыт: планирования и управления своим временем в ходе саморазвития, выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА</p>
<p>Технология процессов прокатки и волочения</p>	<p>Знает: Основные характеристики подсистем общей технологической системы прокатного или волочильного производства, Требования к готовой продукции, основные технологические операции, способы настройки оборудования Умеет: Осуществлять выбор технологических подсистем для производства заданного вида продукции, Рассчитывать технологические параметры технологического процесса и критерии качества получаемых изделий Имеет практический опыт: определения режимов деформации и энергосиловых параметров процессов прокатки и волочения, расчета режимов деформации для получения готовых изделий с требуемыми характеристиками качества</p>
<p>Алгебра и геометрия</p>	<p>Знает: Основные понятия теории матриц и определителей, линейных систем, линейных и евклидовых пространств, линейных преобразований, их собственных векторов и чисел, квадратичных форм; Основные понятия алгебры геометрических векторов, свойства линейных операций над ними, различные типы произведений таких векторов; Основные геометрические объекты: прямые, плоскости, кривые и поверхности второго порядка, их уравнения в различной форме; Умеет: Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулировать и доказывать с его помощью основные и выводимые из основных утверждения алгебры и геометрии; Имеет практический опыт: Использования аппарата алгебры и геометрии при изучении других дисциплин и современной научно-технической литературы; Применения алгебро-геометрических методов при решении профессиональных задач;</p>
<p>Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта</p>	<p>Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует</p>

	способы решения задач Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач
Организация продуктивного мышления	Знает: основы хронометража, суть методов организации продуктивного мышления Умеет: определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности, использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач Имеет практический опыт: выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности, организации продуктивного мышления при решении задач
Подъёмно-транспортные машины цехов ОМД	Знает: Требования к прочностным характеристикам подъемно-транспортных машин, Виды подъемно-транспортного оборудования цехов ОМД, их технические характеристики и область применения Умеет: Определять нагрузки, действующие на рабочие органы подъемно-транспортных машин, На основе анализа технологического процесса определять необходимый состав подъемно-транспортного оборудования и его месторасположение Имеет практический опыт: оценки надежности подъемно-транспортной машины, расчета нагрузочной способности и скоростного режима работы подъемно-транспортного оборудования
Финансовый профиль бизнеса	Знает: основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа Умеет: рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения Имеет практический опыт: формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса
Методы контроля и анализа качества изделий	Знает: Технические требования к изделиям, получаемым с помощью обработки металлов давлением, Характеристики качества изделий, способы их измерений, оценки достоверности Умеет: Выбирать необходимые методы контроля и анализа качества при производстве изделий способами обработки металлов давлением, Составлять заключения по итогам контроля качества Имеет практический опыт: разработки систем контроля и анализа качества изделий, проведения замеров характеристик качества и составления протокола измерений
Специальные главы математики	Знает: Основные источники литературы по дисциплине: библиотечные, электронно-

	<p>информационные и др.; Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых для профессиональной деятельности; Умеет: Самостоятельно работать с литературой и информационными ресурсами; Обработать, интерпретировать и структурировать данные, полученные в процессе профессиональной деятельности, с помощью методов статистики, теории вероятности и теории рядов; Имеет практический опыт: Самостоятельного изучения нового материала и его применения к конкретным задачам; Методами статистики, теории вероятности и теории рядов;</p>
<p>Основы предпринимательства</p>	<p>Знает: основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия, основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни Умеет: использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта; осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития, эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения Имеет практический опыт: выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта; выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта, управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
<p>Основы цифровой обработки сигналов</p>	<p>Знает: математический аппарат описания сигналов и линейных систем Умеет: выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов, выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий Имеет практический опыт: применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов</p>
<p>IT-технологии в решении экологических задач</p>	<p>Знает: принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению, способы оптимизации сбора данных Умеет: создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки, искать новые подходы в цифровизации Имеет практический опыт: работы с цифровыми данными по энерго- и</p>

	ресурсосбережению, самостоятельного освоения цифровых продуктов
Технологии цифровизации и интернет вещей	<p>Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет"</p> <p>Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей</p>
Физика	<p>Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов;</p>
Основы стратегического менеджмента	<p>Знает: методы и принципы целеполагания; механизмы отбора оптимальных решений; правовые нормы в рамках профессиональной деятельности, методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития</p> <p>Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений</p> <p>Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа, постановки целей саморазвития</p>

Современные экологические проблемы	Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач Имеет практический опыт: поиска и информации по современным экологическим проблемам
Химия	Знает: Химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; Умеет: Применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;
Цифровые измерительные устройства	Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов, анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров
Цифровые электронные устройства	Знает: языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем Умеет: разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств Имеет практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности, отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО
Перспективные машиностроительные и металлургические технологии	Знает: Характеристики и область применения основных технологий производства полуфабрикатов и готовых изделий, изготавливаемых методами обработки металлов давлением, Ведущие международные компании в области машиностроительных и металлургических технологий, Основные технологические процессы в области машиностроения Умеет: Выбирать комплекс технологических операций для получения заданного изделия, Анализировать отечественную и зарубежную документацию и определять перспективные направления развития, Определять технологические

	параметры производственных процессов в машиностроении Имеет практический опыт: применения системного подхода для проектирования машиностроительных и металлургических технологий, анализа отечественной и иностранной научно-технической документации, проектирования машиностроительных технологий
Конструирование специального технологического оборудования	Знает: Способы конструирования, Требования к безопасной эксплуатации технологического оборудования Умеет: Применять системный подход к вопросам конструирования, Предусматривать в конструкции технологического оборудования необходимые элементы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию Имеет практический опыт: разработки конструкций специального технологического оборудования, разработки ограждающих конструкций
3D моделирование и прототипирование процессов и объектов ОМД	Знает: Способы 3D моделирования и прототипирования процессов и объектов ОМД Умеет: Пользоваться программами твердотельного моделирования элементов оборудования и 3D сканерами Имеет практический опыт: построения твердотельных моделей и сборки из элементов, напечатанных на 3D сканере элементарных технических подсистем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
Работа с периодической литературой	20	20	
Подготовка отчётов по лабораторным работам	11,75	11,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы теории линейных систем регулирования	12	8	0	4
2	Сравнительный анализ методов и средств реализации задач автоматизации	12	8	0	4
3	Практика применения современных систем автоматизации в металлургическом производстве	12	8	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Современные процессы и машины в металлургическом производстве как объекты управления. Отличительные особенности металлургических технологий с позиций стохастической природы и многочисленности координатных возмущений.	4
2	1	Типовые динамические звенья в структуре систем автоматизации.	4
3	2	Архитектура современных САР.	6
4	2	Примеры современных САР	2
5	3	Современные методы и средства автоматической диагностики состояния технологических машин; взаимосвязь эффективности работы технологических машин с уровнем оснащенности средствами диагностики её состояния	6
6	3	Примеры средств автоматической диагностики состояния технологических машин	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Характеристики качества регулирования скоростного режима главного привода прокатной клети	4
2	2	Параметры точности регулирования толщины полосы при прокатке на стане дуо 180	4
3	3	Изучение автоматизированной системы управления лабораторным станом продольной прокатки	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Работа с периодической литературой	ИЗВЕСТИЯ ОРЛОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО	8	20

	ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (https://elibrary.ru/contents.asp?id=33301130) АВТОМАТИЗАЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ (https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8360) ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМЫ (https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834)		
Подготовка отчётов по лабораторным работам	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174286 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	11,75

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)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	20	Документ структурирован Наличие Введения 1 Наличие Основной части 1 Наличие выводов 1 Требования к оформлению Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы 3 Более 50% иллюстраций понятна и легко читаема 2 Менее 50% иллюстраций понятна, наглядна и легко читаема 1 Иллюстрации отсутствуют 0 Иллюстрации выполнены самим студентом 1 На рисунках отсутствуют дефекты/артефакты 1 Даны ссылки на источники иллюстраций 1 Требования к содержанию Исходные данные представлены в полном объеме 3	зачет

					<p>Исходные данные представлены в неполном объеме или содержат ошибки 2</p> <p>Исходные данные не представлены или полностью неверны 0</p> <p>Представлены основные этапы обработки экспериментальных данных 2</p> <p>Представлены некоторые этапы обработки экспериментальных данных 1</p> <p>Этапы обработки экспериментальных данных не представлены или нарушен порядок 0</p> <p>Выводы по результатам работы соответствуют цели работы 1</p> <p>выводы по результатам работы соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 2</p> <p>Выводы по результатам работы частично соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 1</p> <p>Выводы по результатам работы полностью НЕ соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 0</p> <p>Ответы на вопросы</p> <p>Развёрнутые, исчерпывающие ответы 1</p> <p>Все ответы верны 2</p> <p>Верны 60% и более ответов 1</p> <p>Верны менее 60% ответов 0</p>		
2	8	Бонус	Доклад	-	31	<p>Документ структурирован</p> <p>Наличие Введения 1</p> <p>Наличие Основной части 1</p> <p>Наличие выводов 1</p> <p>Требования к оформлению</p> <p>Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы 5</p> <p>Иллюстрации выполнены самим студентом 5</p> <p>На рисунках отсутствуют дефекты/артефакты 4</p> <p>Даны ссылки на источники иллюстраций 1</p> <p>Слайды пронумерованы 1</p> <p>Используется анимация 3</p> <p>Текст на слайдах легко читаем 5</p> <p>Требования к докладу</p> <p>Доклад читается наизусть 5</p> <p>Доклад читается громко и чётко 2</p> <p>Ответы на вопросы</p> <p>Развёрнутые, исчерпывающие ответы 5</p> <p>Использование слайдов презентации для ответа 1</p>	зачет
3	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	12	<p>ответ на вопрос полный, развёрнутый 3</p> <p>ответ на вопрос не полный но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2</p> <p>ответ на вопрос не полный, студент не</p>	зачет

					<p>вносит корректировки после уточняющих вопросов 1</p> <p>ответ на вопрос отсутствует 0</p> <p>ответы на дополнительные вопросы верные, полные 3</p> <p>ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2</p> <p>ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1</p> <p>ответы на дополнительные вопросы неверные 0</p> <p>формулы и схемы необходимые для ответа верны 3</p> <p>формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2</p> <p>формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки 1</p> <p>формулы и схемы необходимые для ответа полностью неверны или отсутствуют 0</p> <p>Определения понятий верные 3</p> <p>Определения понятий содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2</p> <p>Определения понятий содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1</p> <p>Определения понятий неверны 0</p>	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент берет билет с двумя вопросами. Готовится 10 минут. Отвечает устно. Оценивается в соответствии с положением о БРС. Для зачёта необходимо набрать более 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: Объекты автоматизации цехов ОМД, иерархическую схему системы автоматического управления, средства автоматизации	+		+
УК-1	Умеет: Определять цели автоматизации отдельных технических подсистем	+		+
УК-1	Имеет практический опыт: выбора требуемого метрологического обеспечения, построения алгоритма автоматизации, управляющих воздействий	+		+

УК-2	Знает: Цели и задачи автоматизации, систему ограничений, основные исполнительные устройства оборудования, основные применяемые датчики и сенсоры			+	+
УК-2	Умеет: Строить алгоритм управления			+	+
УК-2	Имеет практический опыт: проектирования системы автоматического управления			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Выдрин, В. Н. Автоматизация прокатного производства Учеб. для вузов по спец. "Обраб. металлов давлением"; ЮУрГУ. - М.: Металлургия, 1984. - 472 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Промышленная электроника Учеб. пособие к лаб. работам ЧГТУ, Каф. электропривод и автоматизация пром. установок; М. В. Гельман, Н. Е. Лях, Н. М. Сапрунова и др. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 78,[3] с. ил.

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

1. Автоматизация в промышленности
2. Производство проката

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Глинков Г.М., Косырев А.И., Шевцов Е.К. Контроль и автоматизация металлургических процессов
2. Братусь А.Д. Синтез новых оптимальных и адаптивных систем

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балюбаш, В. А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / В. А. Балюбаш, В. А. Добряков, В. В. Назарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43758 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Беленький, А. М. Автоматизация печей и систем очистки газов. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. М. Беленький, А. Н. Бурсин, А. В. Кадушкин. — Москва : МИСИС, 2008. — 113 с. — Текст : электронный // Лань :

		Лань	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1857 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Задорожная, Н. М. Характеристики типовых звеньев систем автоматического регулирования : учебное пособие / Н. М. Задорожная, В. А. Дудолодов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 37 с. — ISBN 978-5-7038-4099-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62016 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174286 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Стегаличев, Ю. Г. Автоматизация технологических процессов и производств / Ю. Г. Стегаличев, В. Н. Замарашкина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2003. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43697 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	337 (Л.к.)	компьютерная техника
Лабораторные занятия	107 (Л.к.)	Макеты, предустановленное программное обеспечение САР