

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«26» февраля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
«Общепрофессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических
процессов и производств (по отраслям)**


Квалификация: техник

**Форма обучения
очная**

Магнитогорск, 2020 г.


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 9 » декабря 2016 г. № 1582; Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ (регистрационный номер 15.02.14-170919), и примерной программы учебной дисциплины Материаловедение (Приложение № II.12 к ПООП СПО).

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Автоматизация технологических процессов»
Председатель  /Н.В. Андрюсенко
Протокол № 7 от 17.02.2020 г.

Методической комиссией МпК
Протокол № 3 от 26.02.2020 г.

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Наталья Владимировна Андрюсенко

Рецензент:

преподаватель ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж»
 / Е.В. Менщикова/



СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	21
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	22

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин «Физика», «Химия», «Основы электротехники и электроники».

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- ПМ.02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов;
- ПМ.05 Выполнение работ по профессии Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике (КИПиА)

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;

ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации;

ПК 5.1. Выполнять слесарную обработку деталей для изготовления простых приспособлений для ремонта и наладки;

ПК 5.2. Выполнять ремонт, монтаж, наладку и проверку работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматики;

ПК 5.3. Составлять и макетировать простые и средней сложности схемы.

ОК 01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02 - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04 - Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05 - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09 - Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 2.1- ПК 2.3 ПК 5.1- ПК 5.3 ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	У1. определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; У2. определять твердость материалов; У3. определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; У4. подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; У5. подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления деталей; У6. выбирать электротехнические материалы: проводники и диэлектрики по назначению и условиям эксплуатации; У7. проводить исследования и испытания электротехнических материалов; У8. использовать нормативные документы для выбора проводниковых материалов с целью обеспечения требуемых характеристик изделий; У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У01.7 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач; У01.11 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); У02.1 определять задачи для поиска информации;	31 - виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; 32 - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; 33 - классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; 34 - методы измерения параметров и определения свойств материалов; 35 - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; 36 - основные свойства полимеров и их использование; 37 – классификацию проводниковых изделий; 38 - способы получения композиционных материалов; 39 - строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования; 310 – основные свойства диэлектриков и применение их в электротехнике. 311. способы получения композиционных материалов; 312. сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; 313. строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования; 314. классификацию материалов по степени

	<p>У02.2 определять необходимые источники информации;</p> <p>У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>У02.7 оформлять результаты поиска;</p> <p>У04.1 организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>У04.5 использовать коммуникационные навыки при работе в команде для успешной работы над групповым решением проблем;</p> <p>У04.8 эффективно работать в команде;</p> <p>У05.1 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;</p> <p>У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</p> <p>У05.5 проявлять толерантность в рабочем коллективе;</p> <p>У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У09.2 использовать современное программное обеспечение;</p> <p>У09.3 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>У10.1 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</p> <p>У10.2 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>У10.3 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>У10.4 кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>У10.7 читать, понимать и находить необходимые</p>	<p>проводимости;</p> <p>315. методы воздействия на структуру и свойства электротехнических материалов;</p> <p>301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>301.8 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>302.2 приемы структурирования информации;</p> <p>302.3 формат оформления результатов поиска информации;</p> <p>304.5 ценность выстраивания и поддержания продуктивных рабочих отношений;</p> <p>304.7 источники, причины, виды, динамику и способы разрешения конфликтов;</p> <p>304.9 принципы, приемы и практики эффективной командной работы;</p> <p>305.1 цели, функции, виды и уровни общения;</p> <p>305.6 важность эффективного общения и навыков профессиональной коммуникации;</p> <p>305.9 порядок обмена информацией по телекоммуникационным каналам связи;</p> <p>309.1 современные средства и устройства информатизации;</p> <p>309.3 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий</p> <p>310.1 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>310.3 лексический минимум,</p>
--	--	---

	технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.	относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; 310.5 правила чтения текстов профессиональной направленности; 310.6 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;
--	---	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	80
в том числе:	
лекции, уроки	32
практические занятия	16
лабораторные занятия	6
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
консультации	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация	18

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Введение	Введение в учебную дисциплину «Материаловедение». Входной контроль.	2	
Раздел I. Основы металловедения		8	ПК 2.1. ПК 5.1. ПК 5.2. ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10.
Тема 1.1. Общие сведения о строении вещества	Содержание учебного материала:	2	У1- У4; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.1; У02.2; У02.7; У04.5; У05.1; У05.3; У05.5; У09.1; У09.2; У09.3; У10.1 - У10.4. 31 - 35; 312; 313; 315; 301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.5; 304.7; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3 310.1; 310.5; 310.6.
	Современные достижения науки в области создания и производства электротехнических и конструкционных материалов и перспективы развития Основы строения вещества, виды химической связи. Классификация веществ по электрическим свойствам. Классификация веществ по магнитным свойствам. Строение и свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Аллотропия. Анизотропия. Основные дефекты кристаллического строения металлов.		
Тема 1.2. Механические свойства материалов и основные методы их определения	Содержание учебного материала	2	
	Механические свойства материалов и их классификация. Испытания материалов. Диаграммы растяжения. Определение прочности и её показатели. Определение пластичности и её показатели. Твёрдость. Упругость.		
	В том числе лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа 1 Испытание на твердость по Бринеллю		
	Лабораторная работа 2 Испытание на твердость по Роквеллу		
Самостоятельная работа обучающихся:	4		
	1. По диаграмме состояния железоуглеродистых сплавов построить кривую охлаждения для сплава с указанным в таблице 1 содержанием углерода. 2. Провести анализ структурных превращений для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения.		
Тема 1.3. Металлические сплавы и	Содержание учебного материала	4	
	Определение металлических сплавов. Многокомпонентные сплавы. Двухкомпонентные сплавы.		

диаграммы состояния	Сплавы железа с углеродом: сталь, чугун – основные конструкционные материалы. Классификация сталей и чугунов. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом, диаграмма состояния «железо – цементит».		
	Термическая и химико-термическая обработка стали. Термомагнитная обработка. Цветные сплавы		
	В том числе практических работ	8	
	Практическая работа № 1 «Изучение диаграмм состояния»	2	
	Практическая работа № 2 «Изучение углеродистых и легированных конструкционных сталей»	2	
	Практическая работа № 3 «Изучение углеродистых и легированных инструментальных сталей»	2	
	Практическая работа № 4 «Изучение чугунов»	2	
Раздел 2. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы		12	ПК 2.1. - ПК 2.3; ПК 5.1; ПК 5.2 ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10.
Тема 2.1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов	Содержание учебного материала		У1- У5; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.2; У02.5; У02.7; У04.1; У04.5; У04.8; У05.1; У05.3; У05.5; У09.1; У09.2; У09.3; У10.1- У10.4; У10.7. 31 - 35; 37; 39; 312 - 315; 301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.5; 304.7; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3 310.1; 310.5; 310.6.
	Характеристики проводниковых материалов. Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию вещества. Классификация проводниковых материалов по основному показателю – электропроводности или удельному электрическому сопротивлению. Сверхпроводники и криопроводники. Факторы, влияющие на значение удельного электрического сопротивления. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью: серебро, медь, латунь, бронза, алюминий.		
	В том числе практических работ	4	
	Практическая работа № 5 «Изучение сплавов на основе меди: латуни, бронзы»	2	
	Практическая работа № 6 «Изучение алюминиевых сплавов»	2	
Тема 2.2. Контактные материалы	Содержание учебного материала	2	
	Определение электрического контакта. Классификация контактов и материалов для их изготовления. Материалы для слаботочных контактов. Материалы для силовых контактов. Металлокерамика, твёрдая медь. Скользящие контакты и материалы для их изготовления.		

	Электротехнический уголь, металлографитовые материалы.		
Тема 2.3. Провода и кабели	Содержание учебного материала	2	
	Обмоточные провода, их виды. Установочные и монтажные провода. Провода для воздушных линий электропередач. Маркировка проводов. Назначение, конструкции, сортамент стальных, медных и алюминиевых шин. Силовые кабели. Классификация по жилам, оболочкам, изоляции, защитным покровам и назначению. Маркировка кабелей.		
	В том числе практических работ	2	
	Практическая работа №7 «Изучение конструкции и маркировки проводов и кабелей»	2	
Тема 2.4. Характеристики полупроводниковых материалов	Содержание учебного материала	2	
	Электропроводность полупроводников и их строение. Электронная и дырочная электропроводность полупроводников, воздействие на электропроводность полупроводников примесей и примесные полупроводники. Зависимость электропроводности полупроводников от различных факторов. Возникновение, свойства и характеристики электронно-дырочного перехода. Простые и сложные полупроводники. Характеристика простых полупроводников: германия и кремния. Понятие о сложных полупроводниках и их краткая характеристика.		
Тема 2.5. Магнитные материалы	Содержание учебного материала	2	
	Требования и технические характеристики магнитомягких материалов, их классификация. Электролитическое железо, карбонильное железо. Магнитные сплавы с особыми свойствами. Аморфные магнитные материалы. Магнитодиэлектрики. Ферриты. Требования и технические характеристики магнитотвёрдых материалов, классификация и применение. Литые высококоэрцитивные сплавы классификация и применение. Металлокерамические и металлопластические магниты классификация и применение. Магнитотвёрдые ферриты, классификация и применение.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Каждому образцу электроизоляционных материалов, дать краткую характеристику: метод получения, электрическая прочность, области применения, достоинства и недостатки.	4	
Раздел 3. Диэлектрические и электроизоляционные материалы		10	ПК 2.1. - ПК 2.3; ПК 5.3. ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10.

Тема 3.1. Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала	2	
	Определение диэлектриков. Поляризация. Электроизоляционные материалы. Классификация диэлектрических материалов, их свойства. Электрические свойства диэлектриков. Электропроводность газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Механические свойства диэлектриков. Термические свойства диэлектриков, нагревостойкость диэлектриков. Физико-химические свойства диэлектриков. Применение газообразных диэлектриков.		
Тема 3.2. Полимеры и электроизоляционные пластмассы	Содержание учебного материала	2	
	Понятие о пластмассах и полимерах на основе пластмасс, состав пластмасс. Классификация полимеров и их основные свойства. Полимеры, получаемые полимеризацией. Полимеры, получаемые поликонденсацией. Методы получения пластмасс, их классификация. Сложные пластики и особенности их получения. Древесно-слоистые пластики. Пленочные материалы.		
Тема 3.3. Резины, лаки, эмали, компаунды и клеи. Волокнистые материалы	Содержание учебного материала	2	
	Натуральные и синтетические каучуки. Получение резины и её состав. Применение резины в электротехнике. Понятие о лаках, их состав и классификация. Требования, предъявляемые к лакам, область применения. Клеящие лаки, клеи. Эмали, их состав. Понятие о компаундах, их классификация, назначение и применение в электротехнике. Волокнистые материалы, их достоинства и недостатки по сравнению с массивными материалами, характеристики, классификация		
Тема 3.4. Слюда, слюдяные материалы, стекло, керамика	Содержание учебного материала	2	
	Слюда, состав и область применения. Искусственная слюда – фторфлогопит. Электроизоляционные материалы на основе слюды, применение в электротехнике. Стекло, составы стёкол, способ получения, характеристики. Кварц, керамика, фарфор: основные электрические, механические и тепловые свойства, применение		
	В том числе практических работ		
	Практическая работа №8 «Твердые сплавы и минералокерамические материалы»	2	
Промежуточная аттестация		18	
ИТОГО		80	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Материаловедение	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.
лаборатория Материаловедение	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Микроскопы металлографические; Муфельные нагревательные печи; шлифовально-полировальный станок; твердомер «Бринелля»; твердомер «Роквелла»; точило наждачное.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=297444>

2. Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 228 с.: 70x100 1/32. - (ВО: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-369-01222-2 - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=277369>

3. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433904>

4. Плошкин, В. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02459-3. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433905>

Дополнительные источники:

1. Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко; Под ред. В.Т. Батиенкова. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 151 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005537-4 - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=340167>

2. Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения [Электронный ресурс]: учебник / О. С. Сироткин - Москва: Инфра-М, 2015. - 364 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=45162>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы

1. MEGABOOK: универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megabook.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус..

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел I. Основы металловедения Тема 1.2. Механические свойства материалов и основные методы их определения	<i>Практическое задание:</i> 1. По диаграмме состояния железоуглеродистых сплавов построить кривую охлаждения для сплава с указанным в таблице 1 содержанием углерода. 2. Провести анализ структурных превращений для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения. <i>Цель:</i> – научиться строить кривую охлаждения железоуглеродистого сплава с определенным содержанием углерода по диаграмме состояния сплавов;

		<p>– пояснять структурные превращения для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - изучив теоретический материал построить кривую охлаждения в соответствии с выданным вариантом; - укажите название данного сплава; - проведите анализ структурных превращений в критических точках кривой охлаждения и опишите их в соответствии с примером. <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «5» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематика работы соответствует заданной; - работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; - объем работы соответствует заданному варианту; - работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем. <p>Оценка «4» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе; - работа оформлена с неточностями в оформлении; - объем работы соответствует заданному или чуть меньше; - работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня. <p>Оценка «3» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса; - работа оформлена с ошибками в оформлении; - объем работы значительно меньше заданного; - работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней. <p>Оценка «2» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыта основная тема работы; - работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя; - объем работы не соответствует заданному; - работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.
2	<p>Раздел 2. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы</p> <p>Тема 2.5. Магнитные материалы</p>	<p><i>Практическое задание:</i></p> <p>1. Каждому образцу электроизоляционных материалов, дать краткую характеристику: метод получения, электрическая прочность, области применения, достоинства и недостатки.</p> <p><i>Цель:</i> ознакомиться с электроизоляционными, проводниковыми и магнитными материалами, методами их получения, основными характеристиками, свойствами, областями применения.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомиться с проводниковыми материалами. 2. Ознакомиться с магнитными материалами.

		<p>3. По литературным источникам [1,3] каждому образцу проводниковых и полупроводниковых материалов, составить характеристику:</p> <p>а) медь, алюминий, латунь, бронза – получение, содержание примесей, марки, основные свойства, влияние обработки, области применения;</p> <p>б) обмоточные провода – материал провода, его изоляция, допустимые температуры нагрева, области применения;</p> <p>в) константан, нихром – содержание элементов, основные параметры, области применения;</p> <p>г) припои – тип по температуре плавления, характерные особенности, области применения;</p> <p>д) флюсы – группы по действию, оказываемому на металл, особенности, области применения;</p> <p>е) угольные щётки – тип, основные параметры, области применения;</p> <p>ж) кремний, германий, вилит, тирит, силит – получение, основные параметры, области применения.</p> <p>4. Оформить отчет.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «5» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематика работы соответствует заданной; - работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; - объем работы соответствует заданию; - работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем. <p>Оценка «4» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе; - работа оформлена с неточностями в оформлении; - объем работы соответствует заданию или чуть меньше; - работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня. <p>Оценка «3» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса; - работа оформлена с ошибками в оформлении; - объем работы значительно меньше заданного; - работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней. <p>Оценка «2» выставляется студенту, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыта основная тема работы; - работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя; - объем работы не соответствует заданному; - работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.
--	--	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль:

№	Контролируемые разделы учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы металловедения	У1- У4; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.1; У02.2; У02.7; У04.5; У05.1; У05.3; У05.5; У09.1; У09.2; У09.3; У10.1 - У10.4. 31 - 35; 312; 313; 315; 301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.5; 304.7; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3 310.1; 310.5; 310.6.	Практические задания Лабораторные работы
2	Раздел 2. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы	У1- У5; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.2; У02.5; У02.7; У04.1; У04.5; У04.8; У05.1; У05.3; У05.5; У09.1; У09.2; У09.3; У10.1-У10.4; У10.7. 31 - 35; 37; 39; 312 - 315; 301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.5; 304.7; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3 310.1; 310.5; 310.6.	Практические задания
3	Раздел 3. Диэлектрические и электроизоляционные материалы	У1, У5- У8; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.2; У02.5; У02.7; У04.1; У04.5; У04.8; У05.1; У05.3; У05.5; У09.1; У09.2; У09.3; У10.1-У10.4; У10.7. 32; 34; 36; 38; 310; 315; 301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.5; 304.7; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3 310.1; 310.5; 310.6.	Практические задания

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31 -315;301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.9; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3; 310.1; 310.3; 310.5	Оценочные средства для экзамена. Вопросы: 1. Металловедение. Типы кристаллических решеток. 2. Дефекты кристаллических решеток: анизотропия, вакансия, внедренные атомы, дислокация. 3. Механические свойства материалов. 4. Основные методы определения механических свойств материалов. 5. Диаграмма растяжения.

	6. Сплавы железа с углеродом. 7. Чугуны: определение, маркировка. 8. Диаграмма железо – углерод. 9. Углеродистые стали: определение, классификация. 10. Проводниковые материалы: определение, свойства. 11. Сверхпроводники и криопроводники. 12. Контактные материалы. 13. Провод: определение, типы, маркировка. 14. Кабель: определение, типы, маркировка. 15. Полупроводники: определение, свойства. 16. Эффект Холла. 17. Магнитомягкие материалы. 18. Магнитотвердые материалы. 19. Полимеры: определение, полимеризация, поликонденсация. 20. Полимеры: полистирол, полиэтилен. 21. Полимеры: поливинилхлорид, эскапон. 22. Резины: определение, свойства. 23. Электроизоляционные лаки. 24. Электроизоляционные компаунды. 25. Волокнистые материалы. 26. Слюды. 27. Стекло. 28. Электротехническая керамика.
У1 – У8; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.1; У02; У02.5; У02.7; У05.1; У05.3; У10.1; У10.2; У10.3; У10.4; У10.7.	Типовые практические задания 1. Расшифруйте марки сталей и запишите область применения конкретной марки БСтЗГпс 2. Расшифруйте марки сталей и запишите область применения конкретной марки Р6М5К2 3. Расшифровать маркировку и запишите область применения кабеля ППВ 4. Расшифровать маркировку и запишите область применения провода ПРМ 5. Расшифровать маркировку и запишите область применения шнура ШВГ

Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел 1. Основы металловедения	Лекция-диалог	Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме)
Раздел 2. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы	Лекция-диалог	Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме)
	Анализ конкретных ситуаций, связанных с выбором проводниковых материалов для изготовления конкретных деталей и изделий	Поиск алгоритма принятия решения. Обоснование выбора материалов
Раздел 3. Диэлектрические и электроизоляционные материалы	Лекция с разбором конкретных ситуаций.	Преподаватель на обсуждение ставит конкретную проблему: используя виды и методы обработки наружных поверхностей тел вращения. Затем студенты приходят к выводу о влиянии методов обработки на качество поверхности и производительность.




ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Основы материаловедения		14	
Тема 1.2. Механические свойства материалов и основные методы их определения	Лабораторная работа 1 Испытание на твердость по Бринеллю	3	У1 – У4; У01.2; У01.7; У01.11; У02.1; У02.7 У05.1; У05.3; У09.1; У09.2 У10.1 -У10.4 У10.7
	Лабораторная работа 2 Испытание на твердость по Роквеллу	3	
Тема 1.3. Металлические сплавы и диаграммы состояния	Практическая работа № 1 «Изучение диаграмм состояния»	2	
	Практическая работа № 2 «Изучение углеродистых и легированных конструкционных сталей»	2	
	Практическая работа № 3 «Изучение углеродистых и легированных инструментальных сталей»	2	
	Практическая работа № 4 «Изучение чугунов»	2	
Раздел 2. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы		6	У1 - У5 У01.2; У01.4 У01.11 У02.2; У02.7; У04.1; У04.5; У04.8; У05.1; У05.3; У05.5; У09.1 -У09.3; У10.1 -У10.4 У10.7
Тема 2.1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов	Практическая работа № 5 «Изучение сплавов на основе меди: латуни, бронзы»	2	
	Практическая работа № 6 «Изучение алюминиевых сплавов»	2	
Тема 2.3. Провода и кабели	Практическая работа №7 «Изучение конструкции и маркировки проводов и кабелей»	2	
Раздел 3. Диэлектрические и электроизоляционные материалы		2	У1, У5- У8; У01.2; У01.4 У02.2; У02.7; У04.1; У04.5; У04.8; У05.1; У05.3; У05.5; У10.1 -У10.4 У10.7
Тема 3.4. Слюда, слюдяные материалы, стекло, керамика	Практическая работа №8 «Твердые сплавы и минералокерамические материалы»	2	
ИТОГО		22	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

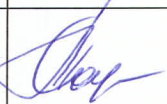
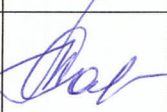
Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. Основы материаловедения	ПК 2.1. ПК 5.1. ПК 5.2. ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10.	Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
№2	Раздел 2. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы	ПК 2.1. - ПК 2.3; ПК 5.1; ПК 5.2 ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10.	Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
№3	Раздел 3. Диэлектрические и электроизоляционные материалы	ПК 2.1. - ПК 2.3; ПК 5.3. ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10.	Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
№4	Допуск к экзамену		Портфолио	Практические/ лабораторные работы
Промежуточная аттестация	Экзамен	У1 – У8; У01.2; У01.4; У01.7; У01.11; У02.1; У02; У02.5; У02.7; У05.1; У05.3; У10.1; У10.2; У10.3; У10.4; У10.7. 31 -315;301.3; 301.8; 302.2; 302.3; 304.9; 305.1; 305.6; 305.9; 309.1; 309.3; 310.1; 310.3; 310.5	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
2	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции: Кабинет Программирования ЧПУ, систем автоматизации Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Персональные компьютеры	16.09.2020 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЛАНЬ (Контракт № К-58-20 от 13.08.2020 г. ООО «Издательство ЛАНЬ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции: Основная литература 1. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107059 2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/447673 Дополнительная литература 1. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2899-1. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103072 2. Щагин, А. В. Основы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/431607 3. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматизации и автоматизация процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08256-2. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/439037 4. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Трусов. — Москва: Издательство Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105407	16.09.2020 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции: Автоматизированное место наладчика станков с ЧПУ “Swansoft NC Simulator” договор Д-1113-19 от 20.12.2020г., срок действия: бессрочно MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021 Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		(https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ (записи 2021 года)

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p>Аудитория У305 Лаборатория Автоматизации технологических процессов</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для практической подготовки.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого реле»;</p> <p>Лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления»;</p> <p>Установки «Методы измерения давления»;</p> <p>Установки «Методы измерения температуры».;</p> <p>Установка "Методы измерения давления",</p> <p>Установка "Методы измерения давления",</p> <p>Установка "Методы измерения температуры",</p> <p>Установка "Методы измерения температуры",</p> <p>Стенд "Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках"</p> <p>Лабораторный стенд «Автоматизация технологических процессов»:</p> <p>1 панель «Газовый анализ»;</p> <p>2 панель «САР давления воздуха и газа»;</p> <p>3 панель «САР соотношения расходов газа и воздуха»;</p> <p>4, 5 панели «Контроль температуры»;</p> <p>Амперметр;</p> <p>Задатчик РЗД-22;</p> <p>Источник питания</p>	08.09.2021 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБ Академия К-27-20 от 20.02.2020 г. ИП Бурцева А.И. до 31.03.2023 г., Система электронного обучения «Академия» К-39-21 от 12.07.2021 г. ООО «Академия-медиа» до 31.08.2024 г., ЭБС ВООК.ру К-40-21 от 12.07.2021 г. ООО «КноРус медиа» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ЮРАЙТ К-42-21 от 12.07.2021 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ZNANIUM.com К-44-21 от 12.07.2021 г. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС Лань К-45-21 от 12.07.2021 г. ООО «Издательство Лань» К-46021 от 12.07.2021 г. ООО «ЭБС ЛАНЬ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г. п. Учебно-методическое и информационное</p>	08.09.2021 г. Протокол № 1	

обеспечение реализации программы читать в новой редакции:

Основная литература

1. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. -224 с. -ISBN 978-5-9729-0330-6. -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=346060> .

2. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Бакунина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. -192 с. -ISBN 978-5-9729-0373-3. -Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=346055>

3. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. -Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. -332 с. -ISBN 978-5-9729-0327-6. -Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=346056>

4. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. —Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. —191 с. —(Среднее профессиональное образование). -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=338851>

5. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. —264 с. —(Среднее профессиональное образование). -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=327754>

6. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. -11-е изд., стер. -Москва : Издательский центр "Академия", 2017. -352 с. -Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=330177> . -ISBN 978-5-4468-6251-1

7. Андреев, С. М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С. М. Андреев, Б. Н. Парсункин. -Москва : Издательский центр "Академия", 2017. -272 с. -Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=304619> . -ISBN 978-5-4468-6116-3

Дополнительная литература

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронное пособие] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. -400 с. -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=329652>