

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)
Академия корпоративного образования (АКО)
Институт дополнительного профессионального образования (ИДПО)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АКО УрГУПС

И.П. Васильев

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Машиностроение

Екатеринбург
2022

Содержание

Общая характеристика программы	3
1 Цель.....	4
2 Планируемые результаты обучения	4
3 Учебный план программы профессиональной переподготовки	13
4 Календарный учебный график	15
5 Рабочие программы учебных предметов, курсов,	16
дисциплин (модулей)	16
6 Организационно-педагогические условия.....	23
7 Формы аттестации	25
8 Оценочные материалы программы профессиональной переподготовки.....	28
Список используемых источников	41
Составители программы	44

Общая характеристика программы

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Машиностроение» (далее – ДПП ПП) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы профессиональной переподготовки руководителями и специалистами различных организаций.

Настоящая ДПП разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013г. №499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам». ДПП ПП разрабатывается в ИДПО АКО УрГУПС и утверждается только директором АКО, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.12 № 273-ФЗ.

Реализация ДПП ПП направлена на приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности в сфере технологий машиностроения, а также приобретение и углубление теоретических и практических знаний в области технологий машиностроения.

ДПП ПП разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профессионального стандарта 28.008 «Специалист по инжинирингу машиностроительного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.09.2020 № 681н.

ДПП ПП трудоемкостью 512 часов, реализуется по очно-заочной форме обучения, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в т.ч. контактная работа – 148 ч., (из них аудиторная работа – 68 ч.), самостоятельная работа – 364 ч. Срок освоения 4 месяца (17 недель).

Оптимальное количество слушателей в группе 15 человек.

К освоению ДПП ПП допускаются лица, имеющие или получающие высшее образование. При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением диплома о высшем образовании.

Освоение ДПП ПП завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в форме итогового экзамена. Лицам, успешно освоившим ДПП ПП и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца с правом ведения профессиональной деятельности в сфере технологий машиностроения.

1 Цель

Данная ДПП ПП направлена на формирование новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере технологий машиностроения, приобретение и углубление теоретических знаний и практических умений в области проектирования, в том числе с применением современных графических редакторов, необходимых для выполнения должностных обязанностей специалистами по организации производственного процесса в машиностроительной отрасли.

2 Планируемые результаты обучения

2.1 Область и объекты профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, включает в себя:

исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов;

организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологического оборудования машиностроительных производств, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

Объектами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, являются:

объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;

производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;

нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;

методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения;

2.2 Виды профессиональной деятельности и задачи, которые должны быть готовы решать слушатели, освоившие ДПП ПП

Видами профессиональной деятельности слушателей, освоивших ДПП ПП, являются:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая.

Слушатели, освоившие ДПП ПП в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ДПП ПП, должны быть готовы решать следующие профессиональные задачи:

1) *проектно-конструкторская деятельность*:

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;

2) *производственно-технологическая деятельность*:

контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

подготовка технической документации по организации технологических процессов на производственных участках;

наладка, настройка, регулирование, опытная проверка и эксплуатация технологического оборудования и программных средств;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

диагностика технологического оборудования, средств измерения, контроля и управления технологических процессов;

проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

анализ результатов производственной деятельности, подготовка и ведение технической, технологической и эксплуатационной документации.

2.3 Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие ДПП III

В результате освоения ДПП III слушатели получают компетенции, приведенные в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, получаемых слушателями в результате освоения ДПП III

Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция (Виды деятельности)	Трудовые функции (Профессиональные компетенции)	Характеристика профессиональных компетенций		
			необходимые знания	необходимые умения	трудовые действия
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.	-	ПК-1 способностью <u>выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, метрологическому обеспечению и техническому контролю</u>	нормативную документацию в области метрологии, сертификации, лицензирования и контроля качества	работать со справочными источниками и нормативной документацией в области метрологии, сертификации, лицензирования и контроля качества	навыками проведения технического контроля и контроля качества выпускаемой продукции
		ПК-2 способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по проектированию, техническому обслуживанию и текущему ремонту машин и оборудования	свойства конструкционных материалов, современные способы получения конструкционных материалов	с помощью современных измерительных средств выбирать конструкционные материалы в практике формообразования заготовок	навыками анализа и оценки свойств конструкционных материалов, подбора материалов для проектируемых деталей машин; использования материалов при техническом обслуживании, ремонте и проектировании машин и оборудования
		ПК-3 владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных	основные виды машин и механизмов, область их применения и принцип работы; типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; общие (типовые) методы и алгоритмы	строить структуры технических систем; различать виды машин и механизмов; составлять структурные и кинематические схемы механизмов; анализировать устройство и принцип работы механизмов и	навыками составления структурных и кинематических схем механизмов; использования общих (типовых) методов и алгоритмов анализа и синтеза механизмов и

		физических принципов действия	анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе	узлов машин	систем, образованных на их основе
		ПК-4 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	физические основы механики; основные закономерности функционирования технических средств и технологий; терминологию предметной области	использовать основные законы механики для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; применять терминологию предметной области	навыками экспериментальных исследований; методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы деталей и узлов механизмов; терминологией предметной области
		ПК-5 способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	нормативы по эксплуатации и ремонту оборудования, требования к составлению и оформлению технической документации	составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	навыками выполнения технического осмотра и текущего ремонта техники, приемки и освоения вводимого технологического оборудования
		ПК-6 способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	основные критерии работоспособности деталей механизмов и машин и виды их отказов; основы расчётов деталей и узлов машин по критериям работоспособности	применять методы прочностного анализа машиностроительных конструкций; применять стандартные методы расчёта деталей и узлов машин	анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин; расчётов и проектирования типовых деталей и узлов машин; разработки конструкторской документации.

		ПК-7 способностью использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов, ремонтного оборудования, средств механизации и автоматизации производства	методов работы в графических редакторах в режиме двухмерного черчения и трехмерного моделирования; возможности трехмерного моделирования и прототипирования при разработке новых и изменении существующих конструкций и механизмов	выполнять схемы, эскизы и чертежи в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; строить трехмерные модели деталей и механизмов по заданным параметрам и ассоциативные чертежи к ним.	навыками трехмерного моделирования и прототипирования, выполнения параметрических моделей и чертежей по ним; навыками работы с нормативной и справочной документацией; способностью разрабатывать инженерно-конструкторскую документацию с помощью современных графических редакторов
		ПК-8 способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов	методы формирования изображения пространственных объектов на плоскости, законы ортогонального и аксонометрического проецирования; требования стандартов ЕСКД к выполнению и оформлению инженерно- конструкторской документации	анализировать геометрическую форму объектов определять пространственное положение и натуральную величину, строить проекции поверхностей и их пересечений выполнять чертежи и эскизы деталей машин и сборочных единиц по заданным параметрам	навыками решения профессиональных инженерных задач методами и средствами начертательной геометрии навыками проектирования и выполнения чертежей простых деталей, соединений, схем и передач
Профессиональный стандарт 995 «Специалист по инжинирингу машиностроительного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.09.2020 № 681н	Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве	A/01.7 Сопровождение жизненного цикла и реновация продукции машиностроения	Основные этапы жизненного цикла продукции машиностроения Основы маркетинга Технология машиностроения в объеме выполняемых работ Способы и методы моделирования изделия Передовые отечественные и зарубежные технологии в области машиностроения Производственная логистика Основы организации производства Основы нормирования труда на производстве Производственная и	Оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки электронной модели продукции машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования Оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области накопления, хранения и сопровождения данных о продукции машиностроения, используя системы управления данными Вести электронный документооборот	Организация внутрипроизводственной логистики Управление жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования Управлением жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации Контроль процесса подготовки продукции машиностроения к

			<p>организационная структура организации</p> <p>Номенклатура продукции машиностроения, выпускаемой организацией</p> <p>Этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения</p> <p>Правила оформления конструкторской и технологической документации</p> <p>Технологическое оборудование, используемое на производстве, рабочие характеристики, принцип работы</p> <p>Виды технологического оборудования, технологической оснастки и их назначения</p> <p>Методы упрочнения материалов, нанесения покрытий</p> <p>Термическая обработка материалов</p> <p>Прикладной инструментарий твердотельного моделирования</p> <p>Единая система конструкторской документации</p> <p>Единая система технологической документации</p> <p>Международные стандарты системы управления качеством продукции Международной организации по стандартизации</p> <p>Единая система технологической подготовки производства</p> <p>Системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Автоматизированные системы создания электронных</p>	<p>Использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения</p> <p>Разрабатывать техническое задание на производство продукции машиностроения</p> <p>Разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию</p> <p>Читать конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства</p> <p>Корректировать конструкторскую и технологическую документацию</p> <p>Планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в том числе с использованием прикладных программ статистического анализа</p> <p>Проводить мероприятия по реновации продукции машиностроения</p> <p>Разрабатывать предложения по установлению и корректировке гарантийных сроков эксплуатации продукции машиностроения</p> <p>Проводить мероприятия, направленные на повышение качества изготавливаемой продукции машиностроения</p> <p>Проводить мероприятия по</p>	<p>постановке на производство</p> <p>Управление жизненным циклом продукции машиностроения на этапе производства</p> <p>Управление жизненным циклом продукции машиностроения на этапе эксплуатации</p> <p>Организация сервисной поддержки продукции машиностроения</p> <p>Управление реновационными технологиями производства продукции машиностроения</p> <p>Контроль процесса утилизации продукции машиностроения</p> <p>Организация взаимосвязи стадий жизненного цикла продукции машиностроения</p>
--	--	--	---	--	--

			<p>библиотек: наименования, возможности и порядок работы с ними</p> <p>Автоматизированные системы управления организацией: возможности и порядок работы в них</p> <p>Автоматизированные системы управления жизненным циклом продукции: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Автоматизированные системы проектирования и управления данными: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Автоматизированные системы инженерных расчетов: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Автоматизированная система управления взаимоотношениями с клиентами: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них</p> <p>Порядок работы с электронным архивом технической документации</p> <p>Порядок утилизации продукции машиностроения и правила оформления документации по утилизации</p>	<p>продлению жизненного цикла продукции машиностроения</p> <p>Обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, необходимым для решения поставленных производственных задач</p> <p>Использовать электронные справочные системы и библиотеки, электронные архивы для выявления перспективных и устаревших изделий, конструкций, технологических процессов</p> <p>Разрабатывать модели жизненного цикла продукции машиностроения</p> <p>Организовывать сервисное обслуживание и ремонт продукции машиностроения</p> <p>Обосновывать процесс утилизации продукции машиностроения</p>	
		А/02.7 Разработка предложений по совершенствованию	<p>Тактика и стратегия производства</p> <p>Основные этапы жизненного цикла изделия</p>	<p>Проводить технологический маркетинг</p> <p>Оценивать конкурентоспособность</p>	<p>Анализ номенклатуры выпускаемой продукции машиностроения</p> <p>Анализ бизнес-процессов</p>

		<p>машиностроительно го производства</p>	<p>Основы маркетинга Технология машиностроения Система менеджмента качества Передовые отечественные и зарубежные технологии Производственная логистика Основы организации производства Основы нормирования Номенклатура продукции машиностроения, выпускаемой организацией Производственная и организационная структура организации Виды оборудования, инструментов, оснастки и их назначение Прикладной инструментарий твердотельного моделирования Теория рисков Специализированное программное обеспечение для сбора и анализа информации: наименования, возможности и порядок работы в нем Эргономика Основы этики делового общения Математический анализ Системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них Прикладные программы имитационного моделирования: наименования, возможности и порядок работы в них Основы экономики Основы менеджмента Основы промышленного дизайна</p>	<p>выпускаемой продукции машиностроения Производить анализ коммерческого потенциала существующих и перспективных технологий производства продукции машиностроения Рассчитывать основные технико-экономические и эксплуатационные показатели продукции машиностроения Формировать критерии оценки качества продукции машиностроения Применять статистические методы анализа качества продукции машиностроения Использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла изделия Разрабатывать предложения по эффективности использования технологического оборудования Выявлять узкие места в процессе жизненного цикла продукции машиностроения Разрабатывать предложения по ликвидации узких мест производства продукции машиностроения Планировать опытно-конструкторские и опытно-технологические работы Анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения Проводить мониторинг информационных источников по инжинирингу</p>	<p>машиностроительной организации Оценка эффективности процесса изготовления и ремонта продукции машиностроения Формирование предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой в организации продукции машиностроения Формирование предложений по управлению качеством машиностроительной продукции Формирование предложений по оптимизации производственных процессов изготовления продукции машиностроения Разработка плана мероприятий при переходе производства на новую продукцию Разработка методических рекомендаций по повышению эффективности процесса изготовления продукции машиностроения Формирование предложений по проведению реновации продукции машиностроения Подготовка отчетов о выполнении работы</p>
--	--	--	--	---	---

			<p>Методы оптимизационного моделирования</p> <p>Основные методы разработки прогнозов</p> <p>Технологическое оборудование, используемое на производстве, рабочие характеристики, принцип работы</p> <p>Прогрессивные российские и зарубежные технологии</p> <p>Единая система технологической подготовки производства</p> <p>Единая система конструкторской документации</p> <p>Единая система технологической документации</p> <p>Правила ведения документации в организации</p> <p>Государственные стандарты по делопроизводству и документообороту</p> <p>Профессиональная терминология на иностранном языке</p>	<p>Разрабатывать предложения по совершенствованию производственного процесса</p> <p>Обосновывать необходимость проведения модернизации, оптимизации техпроцесса</p> <p>Обосновывать необходимость проведения реновации продукции машиностроения</p> <p>Разрабатывать технологии реновации продукции машиностроения</p> <p>Вести делопроизводство и электронный документооборот</p> <p>Разрабатывать модели производства с помощью прикладных программ имитационного моделирования</p> <p>Оказывать консультационные услуги по всем этапам жизненного цикла</p> <p>Разрабатывать бизнес-планы</p>	<p>инжиниринговой структуры</p> <p>Консультирование сотрудников организации по инжинирингу машиностроительных производств</p>
--	--	--	--	--	---

3 Учебный план программы профессиональной переподготовки «Машиностроение»

Уровень образования лиц, допущенных к освоению ДПП ПП: высшее (бакалавр, специалист, магистр).

Форма обучения: очно-заочная.

Трудоемкость: 512 часов, в т.ч. контактная работа – 148 ч., (из них аудиторная работа – 68 ч.), самостоятельная работа – 364 ч.

Срок освоения: 4 месяца (17 недель).

Режим занятий: 6 - 10 академических (45 мин.) часов в день.

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего , час				Контактная работа, час							Самостоятельная работа, час				
						АЗ	АЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	АЗ	Изучение учебно-методических материалов	Выполнение ПР	Выполнение КР	Стажировка	Выполнение ИАР
		Общая трудоемкость	Контактная работа	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы, тренинги	Защита КР, ПР	Консультации	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация					
1	Метрология, стандартизация и сертификация	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
3	Прикладная механика	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
4	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
5	Основы разработки конструкторской документации	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
6	Теория механизмов и машин, детали машин	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
7	Сварочное производство	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
8	Основы теории надежности	60	18	8	42	4	4	0	2	4	4	0	36	0	6	0	0
9	Итоговая аттестация	32	4	4	28	0	0	0	0	0	0	4	28	0	0	0	0
ИТОГО за весь курс		512	148	68	364	32	32	0	16	32	32	4	316	0	48	0	0

АЗ - аудиторные занятия; ДЗ - занятия с применением дистанционных образовательных технологий; КР - контрольная работа; ПР - проектная работа; ИАР - итоговая аттестационная работа

РАЗРАБОТАЛ:																	
Руководитель специализацией													Волков Д.В.				
СОГЛАСОВАНО:													(ФИО)				
Директор ИДПО													Штин А.Н.				

4 Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Машиностроение»

Се- местр	Количество часов			Всего	
I	РД1-РД10	РД11-РД20	РД21-РД30	512	
	Д1(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д2(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д3(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)		
	60	60	60		
	РД31-РД40	РД41-РД50	РД51-РД60		
	Д4(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д5(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д6(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)		
	60	60	60		
	РД61-РД70	РД71-РД80	РД81		
	Д7(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	Д8(УММ,К,ВПКР,3 ПКР,ЗЭ)	ИА		
	60	60	32		
ИТОГО:				512	
	Л	-лекционные занятия			
	ПЗ	-практические занятия			
	Д1...Д8	- Дисциплина 1 ... Дисциплина 8 из Учебного плана;			
	УММ	- изучение учебно-методических материалов;			
	К	- консультации по контрольным работам и стажировке;			
	ВПКР	- выполнение проектных и контрольных работ;			
	ЗПКР	- защита проектных и контрольных работ;			
	ЗЭ	- зачеты и экзамены;			
	ИА	- итоговая аттестация.			

5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

5.1 Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1. Государственное регулирование ОЕИ. Государственный метрологический надзор. Метрологическая экспертиза.	Лекция	2		12	ПК-1
2. Стандартизация в Российской Федерации Методы стандартизации. Шероховатость поверхности. Цели и принципы сертификации. Системы и схемы подтверждения соответствия. Системы качества	Лекция	2		12	ПК-1
3. Метрологическая экспертиза конструкторской документации. Стандартизация. Расчет допусков и посадок. Допуски формы и расположения. Сертификация продукции Оформление документации по СК	Практическое занятие	4		12	ПК-1
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.2 Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов		Самостоятельная работа	Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа			
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
Раздел 1. Технология термической обработки стали. Конструкционные стали и сплавы					
1.1 Виды термической обработки, их назначение. Отжиг стали. Закалка стали. Отпуск стали.	Лекция	2		9	ПК-2
1.2 Влияние температуры отпуска на структуру и твердость закаленной стали	Лекция	2		9	ПК-2
Раздел 2. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические конструкционные материалы					
2.1 Прокаливаемость сталей. Оборудование, используемое для термической и химико-термической обработки стали. Методы контроля качества термической обработки	Практическое занятие	2		9	ПК-2
2.2 Обозначение марок сталей и чугунов	Практическое занятие	2		9	ПК-2
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.3 Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1.1 Классификация сил, действующих на элементы конструкции	Лекция	2		9	ПК-3
1.2 Редукторы. Назначение, конструкция.	Лекция	2		9	ПК-3
2.1 Определение реакций опор балки	Практическое занятие	2		9	ПК-3
2.2 Расчет передаточного числа редуктора	Практическое занятие	2		9	ПК-3
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.4 Рабочая программа дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
1. Техническая подготовка автоматизированного производства.	Лекция	2		9	ПК-1
2. Автоматы и автоматические линии. Промышленные роботы. Гибкие производственные системы.	Лекция	2		9	ПК-1
3. Технологичность конструкции изделия.	Практическое занятие	2		9	ПК-1
4. Автоматизация технологических процессов.	Практическое занятие	2		9	ПК-1
Консультации			4	0	

Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.5 Рабочая программа дисциплины «Основы разработки конструкторской документации»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
Раздел 1. Проекционное черчение					
1.1 Система ЕСКД. Правила оформления чертежей: основные требования ГОСТ 2.301 – 2.304, ГОСТ 2.104 – 68 «Основная надпись». ГОСТ 2.305 – 2008 «Изображения. Разрезы. Сечения». Построение третьей проекции по двум заданным. Построение разрезов и наклонного сечения детали заданной плоскостью. ГОСТ 2.306 – 68 «Штриховка материалов в разрезах и сечениях». ГОСТ 2.307 – 68 «Правила простановки размеров»	Лекция	2		9	ПК-8
1.2 Двухмерное моделирование. Построение чертежа детали	Практическое занятие	2		9	ПК-8
Раздел 2. Основы машиностроительного черчения					
2.1 Классификация резьб и их назначение, изображение и обозначение резьбы на чертеже (ГОСТ 2.311 – 69 «Изображение резьбы»). Стандартные резьбовые изделия. Резьбовые соединения деталей. Болтовое соединение (сборочный чертеж). Трубное соединение (сборочный чертеж). Шпилечное соединение (сборочный чертеж). Винтовое соединение (сборочный чертеж)	Лекция	2		9	ПК-8
2.2 Эскиз и его назначение. Порядок построения и оформления эскиза детали. Понятия «сборочная единица»,	Практическое занятие	2		9	ПК-8

«сборочный чертеж», «деталь», «чертеж детали». Назначение сборочного чертежа и его содержание. Условности и упрощения, применяемые при выполнении сборочных чертежей. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Спецификация, ее назначение и правила оформления. Элементы конструкции деталей. Изображение и обозначение элементов деталей. Последовательность чтения сборочного чертежа. Определение размеров детали по сборочному чертежу. Пропорциональный масштаб					
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.6 Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин, детали машин»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
Раздел 1. Теория механизмов и машин. Сопротивление материалов					
1.1 Машин и механизмы. Звенья механизмов. Группы Ассура. Подвижность механизма. Сопротивление материалов. Задачи сопромата. Классификация сил, действующих на элементы конструкции. Деформации. Растяжение и сжатие. Закон Гука. Механические свойства материалов при растяжении. Построение эпюр продольных и нормальных напряжений. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Практические расчеты на сдвиг.	Лекция	2		9	ПК-3

Кручение. Крутящий момент. Условие прочности при кручении.					
1.2 Структурный анализ механизмов. Расчет ступенчатого бруса на растяжение и сжатие.	Практическое занятие	2		9	ПК-3
Раздел 2. Детали машин					
2.1 Основные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к проектируемым машинам, узлам и деталям. Выбор материала. Валы и оси. Назначение, конструкция и материалы осей и валов. Расчет валов и осей. Редукторы. Подшипники качения. Методика подбора подшипников качения. Подшипниковые узлы. Смазка и уплотнение подшипниковых узлов	Лекция	2		9	ПК-3
2.2 Нарезание зубчатых колес методом огибания.	Практическое занятие	2		9	ПК-3
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.7 Рабочая программа дисциплины «Сварочное производство»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
Раздел 1. Общие сведения о сварных соединениях и швах. Основные понятия.					
1.1 Типы сварных соединений. Классификация сварных швов.	Лекция	2		12	ПК-5
1.2 Виды электродов. Покрытые электроды. Неплавящиеся электроды. Проволока стальная сварочная. Подготовка металла под сварку. Техника выполнения швов.	Лекция	2		12	ПК-5
1.3 Разделка кромок при различной толщине металла. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений Выбор режимов дуговой сварки. Выполнение швов	Практическое занятие	4		12	ПК-5

в различных пространственных положениях. Понятие о свариваемости сталей.					
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

5.8 Рабочая программа дисциплины «Основы теории надежности»

Всего часов — 60, в том числе: контактных — 18.

Наименование раздела, темы	Вид занятий	Число часов			Компетенция (трудовая функция)
		Контактная работа		Самостоятельная работа	
		Аудиторные занятия	Дистанционные занятия		
Раздел 1. Основные характеристики надежности машин					
1.1 Физические основы теории надежности машин и оборудования. Возможные состояния технической системы: работоспособное, неработоспособное, исправное, неисправное. Понятие отказа. Классификация отказов.	Лекция	2		12	ПК-6
1.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики, применяемые в теории надежности. Факторы, определяющие надежность технических систем. Характеристики сопротивления усталости и их экспериментальное определение, построение кривой усталости (кривой Велера).	Практическое занятие	4		12	ПК-6
1.3 Испытания машин на надежность. Основы прогнозирования надежности машин, способы повышения надежности.	Лекция	2		12	ПК-6
Консультации			4	0	
Контрольная работа			0	6	
Защита контрольной работы			2		
Зачет с оценкой			4		
ИТОГО:	60	8	10	42	

6 Организационно-педагогические условия

6.1 Общие положения

Реализация ДПП ПП проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направления деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Данная ДПП ПП реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Обучающиеся осваивают ДПП полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Электронная информационно-образовательная среда включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся (далее – СДО).

СДО ИДПО АКО УрГУПС включает в себя:

- модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду ИОС Blackboard с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов;

Доступ обучающихся к ИОС Blackboard осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней.

Авторизация слушателей ИДПО в СДО ИДПО УрГУПС с выдачей персональных логинов и паролей производится специалистами ИДПО.

Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ИДПО АКО УрГУПС является локальный акт УрГУПС ПЛ 2.2.5-2022 «СМК. О применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при освоении дополнительных профессиональных программ», утвержденный приказом ректора № 185 от 21.03.2022г.

6.2 Организационные условия

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования университет располагает отдельным зданием ИДПО (Одинарка 1А).

При реализации программ используется учебно-производственная база университета, которая оснащена самым современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, что слушатели ИДПО в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться научно-технической библиотекой, имеющей три читальных зала с книжным фондом более 600 тысяч экземпляров.

При необходимости (в условиях пандемии, чрезвычайных ситуаций и т.п.), по согласованию с заказчиком, обучение по очной форме может быть реализовано и без выезда в ИДПО АКО УрГУПС. В этом случае проведение занятий будет организовано при помощи видеоконференций. Для участия в видеоконференции слушатель должен иметь web-камеру, микрофон, аудио-колонки или наушники. Возможно использование мобильных устройств (смартфонов или планшетов). Для подключения к видеоконференции у слушателя должен быть в обязательном порядке доступ к сети «Интернет» со скоростью, позволяющей принимать он-лайн видеотрансляцию в удовлетворительном качестве. Слушатель на протяжении всей видеоконференции должен быть к ней подключен.

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8.30 до 19.35, обеденный перерыв с 11.50 до 12.45, имеется возможность питания в пунктах общественного питания университетского комплекса.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 109 номеров (35 трехместных, 62 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания с сетью столовых и кафе.

Главный учебный корпус университета, здание ИДПО, общежитие слушателей, комбинат общественного питания расположены в живописном месте г. Екатеринбурга (т.н. «генеральские дачи») в непосредственной близости друг от друга.

6.3 Педагогические условия

Занятия в ИДПО ведут высококвалифицированные преподаватели УрГУПС и других ВУЗов города, руководители и специалисты ОАО «РЖД».

6.4 Материально-техническое обеспечение

В здании ИДПО расположены 20 учебных аудиторий общей площадью 1000 м², из них шесть компьютерных классов (всего 81 компьютер). Все аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс	практические занятия	Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, пакеты офисных программ

7 Формы аттестации

7.1 Формы и методы аттестаций

По данной ДПП ПП оценка качества освоения программы осуществляется на основе зачета, экзамена и защиты итоговой аттестационной работы (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Перечень применяемых форм и методов контроля для оценки результатов обучения слушателей

Наименование формы контроля	Краткая характеристика формы контроля	Представление контрольных заданий в фонде оценочных средств
Зачет с оценкой	Форма периодической отчетности слушателя, определяемая учебным планом подготовки. Способ оценки уровня, прочности и систематичности полученных теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Может включать как устные, так и письменные испытания, выполнение практических заданий.	Комплект экзаменационных билетов или база тестовых вопросов
Итоговый экзамен	Итоговый экзамен проводится в форме полидисциплинарного тестирования, которое является одним из завершающих этапов подготовки специалиста, механизм выявления и оценки результатов формирования компетенций и установления соответствия уровня подготовки слушателей требованиям ФГОС ВО.	Тестовые вопросы

7.2 Промежуточная аттестация

Перечень форм аттестации по дисциплинам приведен в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Перечень форм аттестации по дисциплинам ДПП ПП

Дисциплина	Форма аттестации	Вид аттестации	Система оценивания
1. Метрология, стандартизация и сертификация	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
3. Прикладная механика	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
5. Основы разработки конструкторской документации	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
6. Теория механизмов и машин, детали машин	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
7. Сварочное производство	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.
8. Основы теории надежности	зачет с оценкой	тестирование	Отл, хор, удовл., неудовл.

7.3. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценочное средство сформированности компетенций	Компетенция не сформирована, соответствует академической оценке «неудовлетворительно»	Уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно»	Уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо»	Уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично»
Перечень понятий, требуемых к освоению	менее 60 %	60–74 %	75–89 %	90 % и более
Тексты практических заданий	Минимальный ответ, отсутствует анализ ситуации	Анализ ситуации содержит ошибочные суждения, рекомендации так же содержат	Анализ ситуации верный, рекомендации содержат ошибочные суждения	Анализ ситуации верный, рекомендации соответствуют выводам анализа

		ошибочные суждения		
Требования к выполнению контрольных работ и качеству их выполнения	Минимальное соответствие требованиям	Содержание соответствует требованиям, имеются незначительные ошибки. Оформление не в полной мере соответствует требованиям	Содержание соответствует требованиям, имеются незначительные ошибки. Оформление в полной мере соответствует требованиям	Содержание соответствует требованиям, ошибки отсутствуют. Оформление в полной мере соответствует требованиям
Требования к зачету с оценкой	Отсутствуют знания учебного материала по соответствующей дисциплине	Имеется знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические задания, Допущены погрешности в ответе на экзамене, но слушатель обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	Имеется полное знание учебного материала, успешно выполнены предусмотренные в программе практические задания, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную в программе	Имеется систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший необходимую литературу, рекомендованную программой

7.4 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена. По результатам итогового тестирования по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания итоговой аттестации приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Критерии оценивания итоговой аттестации

Критерии оценки	Неудовлетворительно	Уровень 1 (оценка «удовлетворительно»)	Уровень 2 (оценка «хорошо»)	Уровень 3 (оценка «отлично»)
Итоговый экзамен	Менее 60% правильных ответов	60-75% правильных ответов	76-90% правильных ответов	90% и более правильных ответов

8 Оценочные материалы программы профессиональной переподготовки

8.1 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

8.1.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Что такое эталон?
2. Что такое поверочная схема? Для чего она предназначена? Какие существуют виды поверочных схем?
3. Что такое поверка средств измерений, виды поверок?
4. В чем отличие калибровки от поверки?
5. Назовите основные виды и методы измерений.
6. Перечислите виды средств измерений (СИ).
7. Что такое нормированные метрологические характеристики СИ?
8. Что такое нормированные метрологические свойства СИ?
9. Назовите виды погрешностей средств измерений.
10. Что такое класс точности средств измерений?
11. Охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений.
12. Как определить систематическую погрешность измерения?
13. Как оценить случайную погрешность?
14. Как суммируются случайные и систематические погрешности?
15. Когда выполняются многократные измерения?
16. Принцип обработки результатов многократных измерений?
17. В чем заключается единство измерений?
18. В чем заключается государственный метрологический контроль?
19. Что понимают под метрологическим обеспечением производства?
20. В чем состоят нормативно-правовые аспекты метрологии?
21. Каковы задачи Федерального агентства по техническому регулированию в сфере метрологии?
22. Что такое стандартизация, стандарт?
23. Цели стандартизации.
24. Перечислите законодательную и нормативную базу стандартизации.
25. Назовите ведущие международные организации по стандартизации.
26. Чем занимаются технические комитеты Федерального агентства по техническому регулированию?
27. Какие нормативные документы существуют в РФ?
28. Что такое технический регламент?
29. Что такое общероссийский классификатор? Какие ОК вы знаете?
30. Перечислите основные межотраслевые системы стандартов.
31. Приведите примеры категорий и видов стандартов.
32. Перечислите права и обязанности государственных инспекторов.
33. Что является теоретической базой стандартизации?

34. Сколько установлено по ГОСТ 8032-84 рядов предпочтительных чисел?
35. Что такое симплификация, систематизация, классификация, унификация, типизация?
36. Виды унификации?
37. Какой параметр называют главным?
38. Что такое агрегатирование?
39. Предельный размер, номинальный размер, предельное отклонение и допуск?
40. Что такое посадка? Чем характеризуется посадка?
41. Какие группы посадок существуют?
42. Как образуются посадки в системе отверстия и в системе вала?
43. Как обозначаются на чертежах поля допусков валов в системе отверстия и отверстий в системе вала?
44. Как выбрать посадку гладкого цилиндрического соединения?
45. Как выбрать посадку для подшипника качения?
46. Что такое номинальная форма поверхности, реальная поверхность, профиль поверхности и прилегающая поверхность?
47. Перечислите виды отклонений формы поверхности и условные изображения их на чертеже.
48. Что такое номинальное и реальное расположение поверхности?
49. Что такое суммарные отклонения формы и расположения?
50. Что такое зависимый и независимый допуски расположения?
51. Назовите параметры шероховатости поверхности.
52. Что обозначают на чертеже условные знаки шероховатости?

8.1.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

8.2 Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

8.2.1 Вопросы для зачета с оценкой

- 1 Понятие о металлах и сплавах, их краткая классификация и стандартизация
- 2 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов
- 3 Дефекты кристаллической решетки
- 4 Упругая и пластическая деформации
- 5 Механизмы пластической деформации металлов
- 6 Анизотропия механических свойств и текстура металлов и сплавов
- 7 Основной способ упрочнения технически чистых металлов
- 8 Механические свойства металлов и сплавов, методы их определения
- 9 Методы определения твердости металлов и сплавов

- 10 Испытание металлов и сплавов на ударный изгиб
- 11 Стандартные механические свойства металлов, определяемые при растяжении
- 12 Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного состояния (первичная рекристаллизация)
- 13 Понятие о критической степени деформации при проведении рекристаллизации
- 14 Первичная рекристаллизация. Что подразумевается под понятием «первичная рекристаллизация»?
- 15 Кристаллизация. Формирование структуры сплавов при кристаллизации
- 16 Влияние скорости охлаждения при кристаллизации на размер и форму зерна металла?
- 17 Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения
- 18 Полиморфные превращения железа. Приведите примеры диффузионных превращений
- 19 Диаграмма железо – цементит
- 20 Классификация и маркировка углеродистых сталей
- 21 Влияние углерода и примесей на свойства железистых сплавов
- 22 Фазовые превращения в сплавах железа
- 23 Правило определения химического состава и весовых долей фаз по диаграмме состояния железо-углерод
- 24 Определить количество перлита в медленно охлажденных сталях, с различным содержанием углерода?
- 25 Определить содержание углерода в доэвтектоидных сталях, содержащих различное количество перлита?
- 26 Из каких фаз состоит сталь с 0,45 % С - при комнатной температуре, - при температуре 750градусов Цельсия?
- 27 Свойства и назначение белых чугунов
- 28 Диаграмма состояния системы железо – графит
- 29 Классификация чугунов по форме графитовых включений и строению металлической основы. Серые, высокопрочные и легированные чугуны. Их маркировка
- 30 Превращения в стали при нагреве (превращение феррито-цементитной смеси в аустенит). Рост зерна аустенита (перегрев, пережог). Влияние размера зерна на механические и технологические свойства
- 31 Превращение переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита
- 32 Изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита заэвтектоидных сталей
- 33 Мартенситное превращение и его особенности. Основные особенности бездиффузионного превращения переохлажденных состояний сплавов
- 34 Промежуточное превращение. Строение и свойства продуктов промежуточного превращения

- 35 Критическая скорость охлаждения аустенитной фазы и факторы, влияющие на нее
- 36 Превращения при нагреве закаленной стали
- 37 Отжиг первого рода. Отжиг второго рода стали (с фазой перекристаллизацией). Полный и неполный отжиг. Изотермический отжиг
- 38 Закалка стали. Выбор температуры закалки. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним
- 39 Отличительные особенности закалки от отжига
- 40 До каких температур надо нагревать углеродистые и легированные доэвтектоидные стали для закалки и почему?
- 41 Какие структурные составляющие будут в заэвтектоидной стали, если ее нагреть до температуры выше A_{c1} но ниже A_{cm} и охладить со скоростью больше критической?
- 42 В какую область и с какой целью осуществляются высокотемпературные нагревы сплавов при термической обработке?
- 43 Прокаливаемость и закаливаемость стали.

8.2.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

1. Отпуск стали. Виды и назначения отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства и структуру стали. С чем связано снижение твердости при высоком отпуске закаленных углеродистых и легированных сталей?
2. Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки. Назначения и виды цементации. Азотирование стали. Механизм образования азотированного слоя. Стали азотированного слоя
3. Технология упрочнения и разупрочнения сплавов системы железо-углерод
4. Классификация сталей по назначению, химическому составу, качеству, раскислению и структуре (после нормализации). Маркировка сталей

8.3 Дисциплина «Прикладная механика»

8.3.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Введение в механику
2. Основные понятия статики Аксиомы статики
3. Связи и реакции связей. Степени свободы.
4. Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил.
5. Нагрузки. Момент сил. Уравнения равновесия плоской системы сил.
6. Сложение параллельных сил.
7. Центр тяжести (твердого тела, плоской фигуры, линии, сложной фигуры)
8. Кинематика. Естественный способ задания движения точки.

9. Координатный способ задания движения точки. Классификация движения точки.
10. Графики движения, пути, скорости и ускорения точки. Геометрическое значение производной. Использование кинематических диаграмм в технике
11. Простейшее движение тела (поступательное, вращательное)
12. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
13. Сложное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей, определение положения МЦС.

8.3.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

1. Основные параметры зубчатого колеса.
2. Методы изготовления зубчатых колес, их достоинства и недостатки.
3. Редуктор. Мультипликатор. Назначение, классификация.
4. Схемы редукторов (одноступенчатый и двухступенчатый цилиндрический, одноступенчатый конический, соосный, червячный).
5. Подшипники качения. Назначение, достоинства и недостатки.
6. Классификация подшипников качения, осевой и радиальный зазоры.
7. Смазка подшипников и способы ее нанесения.
8. Уплотнения подшипниковых узлов.
9. Валы и оси.
10. Нарезание зубчатых колес методом огибания.

8.4 Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

8.4.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Основные понятия и определения автоматизации
2. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ
3. Виды автоматизации
4. Классификация роботов по назначению и решаемому классу задач
5. Этапы проведения автоматизации
6. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки
7. Ступени внедрения автоматизации
8. Классификация промышленных роботов по производственно-технологическим признакам и специализации
9. Типизированная операционная технология
10. Промышленные роботы.
11. Автоматизированная система управления технологическим процессом

12. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для автоматизированного производства
13. Функции АСУТП, цели функционирования АСУТП
14. Выбор основного технологического оборудования для автоматизированного производства
15. Составные части и конструкции промышленных роботов. Устройство управления
16. Функции АСУТП, цели функционирования АСУТП
17. Выбор промышленных роботов для обслуживания технологического оборудования автоматизированного производства
18. Структурная схема промышленного робота
19. Определение машины, основные классы. Составляющие рабочего цикла машины
20. Управление роботом. Типы управления.
21. Состав АСУТП
22. Определение автоматической рабочей машины, автомата. Конструктивные признаки автомата.
23. Общие технические требования к АСУТП
24. Составные части и конструкции промышленных роботов. Исполнительное устройство.
25. Производственный и технологический процессы
26. Полуавтомат
27. Содержание технико-организационных элементов производственного процесса
28. Требования к технологичности деталей для автоматической сборки
29. Техничко-экономические показатели технологической операции – трудоемкость, станкоемкость, норма времени и т.п.
30. Автоматическая линия. Структурная схема механизмов автоматической линии.
31. Производительность производственного процесса
32. Классификация организационно-технического контроля
33. Типы и виды производства
34. Признаки классификации современных рабочих машин
35. Группы машин по степени автоматизации
36. Активный и пассивный контроль
37. Основные принципы построения технологии механообработки в автоматизированных производственных системах
38. Сущность концепции гибкого производства
39. Агрегатные станки
40. Основные термины и показатели ГПС
41. Типовые и групповые технологические процессы
42. Гибкий производственный модуль
43. Типовая планировочная схема автоматической линии из агрегатных станков
44. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.

45. Классификационные признаки деталей
46. Функции систем управления. Назначение системы управления
47. Типизация ТП и метод групповой обработки деталей
48. Функции систем управления. Назначение системы управления
49. Основные преимущества автоматизации производства
50. Требования, предъявляемые к системе управления
51. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ
52. Эффективность применения ГПС

8.4.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

Определение количественных показателей технологичности конструкции (По вариантам).

8.5 Дисциплина «Основы разработки конструкторской документации»

8.5.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Перечислите форматы для построения чертежа.
2. Перечислите масштабы для построения изображений чертежа.
3. Перечислите типы линий построения чертежа укажите их назначение.
4. Перечислите разделы основной надписи чертежа и поясните порядок их заполнения.
5. Назовите типы стандартного чертежного шрифта, который регламентирован ГОСТ 2.304-81 и его основные размеры: высоту букв в зависимости от номера шрифта.
6. Перечислите известные вам правила нанесения размеров.
7. Перечислите методы проецирования.
8. Перечислите стандартные аксонометрические проекции.
9. Назовите отличия прямоугольной плоскости проекций от косоугольной.
10. Дайте определение понятия «коэффициент искажения».
11. Опишите последовательность выполнения чертежа.
12. Дайте определение понятия «технический рисунок». Перечислите основные правила выполнения технического рисунка.
13. Назовите основные виды конструкторских документов.
14. Перечислите виды схем.
15. Перечислите виды резьбы по назначению.
16. Укажите формы профиля резьбы.

17. Перечислите известные вам виды резьбы.
18. Перечислите параметры резьбы.
19. Определите шаг и ход резьбы, в каком случае эти понятия идентичны.
20. Перечислите резьбовые соединения.
21. Укажите, в чем состоят особенности оформления сборочного чертежа.
22. Назовите упрощения в оформлении сборочного чертежа.
23. Перечислите, какие размеры необходимо поставить на сборочном чертеже.
24. Назовите особенности штриховки в разрезе сборочного чертежа.
25. Приведите классификацию разрезов.
26. Приведите классификацию сечений.
27. Изобразите наружную резьбу и обозначьте ее.
28. Изобразите внутреннюю резьбу и обозначьте ее.
29. Изобразите резьбовое соединение.
30. Изобразите болтовое соединение и его основные части.
31. Изобразите шпилечное соединение и его основные части.
32. Изобразите винтовое соединение и его основные части, изобразите позиции на сборочном чертеже. Опишите правила их изображения.
33. Перечислите основные элементы интерфейса системы САПР.
34. Дайте определение понятию «панель свойств».
35. Перечислите кнопки «компактной панели».
36. Дайте определение понятию «инструментальная панель».
37. Опишите последовательность разработки чертежа в системе САПР.
38. Поясните, как использовать расширения команд инструментальной панели «Геометрия».
39. Опишите порядок изменения стиля линии.
40. Изобразите интерфейс программы «Компас».
41. Перечислите документы, которые можно разработать в программе «Компас».
42. Перечислите возможности редактирования в программе «Компас».

8.5.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

Построение чертежа детали в ассоциативной связи с моделью (По вариантам).

8.6 Дисциплина «Теория механизмов и машин и детали машин»

8.6.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Динамика. Основные законы Ньютона.
2. Две основные задачи динамики для материальной точки. Начальные условия.
3. Общие теоремы динамики. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки.
4. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.
5. Метод обобщенных координат.
6. Свободное падение тела без учета сопротивления воздуха. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
7. Колебательное движение материальной точки.
8. Сопротивление материалов. Основные определения, задачи и допущения.
9. Модели материалов, формы, нагружения и разрушения.
10. Внутренние силы. Метод сечений.
11. Деформация, виды деформаций.
12. Растяжение и сжатие. Закон Гука при растяжении (сжатии).
13. Основные характеристики прочности. Условие прочности при растяжении.
14. Сдвиг (абсолютный и относительный).
15. Закон Гука при сдвиге.
16. Кручение. Угол закручивания.
17. Условия прочности стержня при кручении. Потенциальная энергия стержня.
18. Изгиб. Поперечная сила. Изгибающий момент.
19. Виды опор. Реакции опор.
20. Условие прочности стержня при изгибе. Правила знаков.
21. Зубчатые передачи, классификация зубчатых колес.
22. Передаточное число и передаточное отношение зубчатой передачи.

8.6.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

1. Определение положения МЦС заданных объектов.
2. Свободное падение тела без учета сопротивления воздуха.
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Колебательное движение материальной точки.

8.7 Дисциплина «Сварочное производство»

8.7.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. История развития сварки в нашей стране.
2. Преимущества сварки перед другими видами обработки металла.
3. Способы сварки плавлением и их краткая характеристика.
4. Способы сварки давлением и их краткая характеристика.
5. Распределение тепла в сварочной дуге.
6. Прямая полярность при сварке и область ее применения.
7. Обратная полярность при сварке и область ее применения.
8. Оборудование электросварочного поста при сварке на постоянном токе.

Инструменты и принадлежности сварщика.

9. Требования, предъявляемые к щиткам, шлемам, электрододержателям.
10. Обоснуйте целесообразность сварки постоянным током перед переменным.
11. Обоснуйте целесообразность сварки переменным током перед постоянным.
12. Уход и обслуживание источников питания сварочной дуги.
13. Как определить полярность в случае отсутствия обозначений на сварочной машине.
14. Особенности металлургических процессов при сварке.
15. В каких случаях производится разделка кромок перед сваркой.
16. Виды разделки кромок перед сваркой, применяемое при этом оборудование.
17. Виды сварных швов (по положению в пространстве, типу соединения, направлению действующих усилий и т.д.)
18. Какой наибольший провар можно получить при ручной дуговой сварке?
19. Электроды, применяющиеся при ручной дуговой сварке (плавящиеся и не плавящиеся).
20. В чем разница между типом и маркой электрода?
21. Порядок выбора плавящихся электродов при сварке.
22. Отличительные характеристики, применяемые для сварочных и наплавочных работ.
23. Компоненты покрытий на электродах. Назначение. Что необходимо сделать с электродами, если обмазка на них отсырела?
24. Материалы, применяемые для наплавки деталей и узлов подвижного состава.
25. Требования, предъявляемые к сварочным электродам.
26. Порядок выбора сварочного тока при сварке.
27. Как производится наложение узких и широких валиков, способы манипулирования электродом при сварке.
28. Технология сварки многослойных швов.

29. Особенности сварки вертикальных, горизонтальных и потолочных швов.
30. Особенности сварки тонколистового металла.
31. Дефекты сварных швов.
32. Наружные дефекты, причины их образования.
33. Внутренние дефекты сварных швов, причины их образования.
34. Способы исправления дефектов сварных швов.
35. Напряжение и деформация при сварке.
36. Меры борьбы с напряжениями и деформациями при сварке.
37. Что понимается под свариваемостью стали. Как классифицируются стали по свариваемости.
38. Чем характеризуются хорошо свариваемые стали и как их определяют.
39. Чем характеризуются удовлетворительно сваривающиеся стали и как их определяют.
40. Какие стали относятся к ограниченно свариваемым.

8.7.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ::

1. Порядок наложения обратно-ступенчатых швов и область их применения.
2. Что представляет собой метод уравнивания деформаций при изготовлении сварных конструкций.
3. Что представляет собой способ обратных деформаций при сварке конструкций, и в каких случаях он применяется.
4. Особенности сварочных работ на открытом воздухе при отрицательных температурах.
5. Методы контроля сварных швов. Магнитные методы. Область применения. Преимущества и недостатки.
6. Ультразвуковой метод контроля деталей подвижного состава. Преимущества и недостатки.
7. Метод гаммаграфического контроля.
8. Методы контроля герметичности сварных швов. Их краткая характеристика, область применения.
9. Сущность испытания сварных швов с помощью вакуум-аппаратов, область применения.
10. Опасности, имеющие место при выполнении электросварочных работ.

8.8 Дисциплина «Основы теории надежности»

8.6.1 Вопросы для зачета с оценкой

1. Поясните понятие технической системы и ее элементов.

2. Дайте определения основных возможных состояний технических систем - работоспособного, неработоспособного, исправного и неисправного.
3. Дайте определение отказа.
4. Приведите классификацию отказов.
5. Что представляет собой кривая изменения интенсивности отказов во времени?
6. Перечислите основные методы нормирования показателей надежности.
7. Поясните градацию изделий по классам надежности.
8. Что такое категория последствий отказов?
9. Что такое уровень опасности отказов?
10. Что такое изнашивание?
11. Приведите общую классификацию изнашивания.
12. Поясните понятие и важность проблемы коррозии для автомобильного транспорта.
13. Перечислите и поясните на конкретных примерах основные методы борьбы с коррозией.
14. Дайте определение усталости металла и раскройте ее механизм.
15. Что такое диагностирование и каковы решаемые в его процессе задачи?
16. Перечислите общие требования к средствам технического диагностирования.

8.8.2 Тематика контрольных работ

Согласно учебного плана по данной дисциплине предусмотрена одна контрольная работа. Тематика контрольных работ:

1. Виды трения. Виды фрикционных связей.
2. Абразивное изнашивание, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
3. Усталостное изнашивание, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
3. Адгезионное изнашивание, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
4. Эрозионное изнашивание, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
5. Кавитационное изнашивание, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
6. Окислительное изнашивание, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
7. Фреттинг-коррозия, характеристики, влияние на работоспособность деталей, узлов и элементов машин.
8. Методы борьбы с коррозией.

9. Характеристики сопротивления усталости и их экспериментальное определение, построение кривых усталости

10. Средства диагностирования и поиска отказов и неисправностей.

Список используемых источников

Основная литература

1. Тимофеев В. Л., Глухов В. П., Федоров В. Б., Светлов А. А. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. – 272 с. <http://znanium.com/go.php?id=702796>
2. Борисенко Г. А., Иванов Г. Н., Сейфулин Р. Р. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: Учебное пособие. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. – 142 с. <http://znanium.com/go.php?id=484523>
3. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии. Санкт-Петербург: Питер, 2013. 432 с.
4. Павлов П. А., Паршин Л. К., Шерстнев В. А., Мельников Б. Е., Мельников Б. Е. Сопротивление материалов. Москва: Лань, 2016. – 553 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86018
5. Цивильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник. Москва: ООО "КУРС", 2014. – 319 с. <http://znanium.com/go.php?id=443436>
6. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин. Москва: Лань, 2016. – 280 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86022
7. Тимофеев С. И. Теория механизмов и механика машин: учебное пособие для студентов вузов. Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 346 с.
8. Роцин Г. И., Самойлов Е. А. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров : допущено М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии. Москва: Юрайт, 2013. – 415 с.
9. Олофинская В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие. Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017. - 72 с. <http://znanium.com/go.php?id=762549>
10. Тимофеев В. Л., Глухов В. П., Федоров В. Б., Светлов А. А. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. – 272 с. <http://znanium.com/go.php?id=702796>
11. Борисенко Г. А., Иванов Г. Н., Сейфулин Р. Р. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: Учебное пособие. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. – 142 с. <http://znanium.com/go.php?id=484523>
12. Быковский О. Г., Фролов В. А., Пешков В. В. Сварка и резка цветных металлов: Учебное пособие. Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2017. – 336 с. <http://znanium.com/go.php?id=610458>

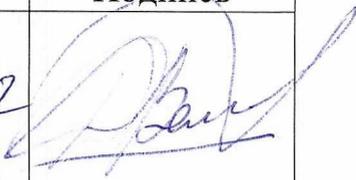
13. Куликов В. П. Технология сварки плавлением и термической резки: Учебник. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2016. – 463 с. <http://znanium.com/go.php?id=548487>
14. Фролов С.А. Сборник задач по начертательной геометрии: учеб. Пособие.- Москва: Лань, 2008 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=556
15. Сальков А.В. Начертательная геометрия. Основной курс: Учебное пособие.- Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 <http://znanium.com/go.php?id=406451>
16. Сорокин Н. П. Инженерная графика: учебник .- Москва: Лань", 2016 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74681
17. Савельев Ю. А., Бабич Е. В. Трехмерная графика средствами системы "КОМПАС-3D V15": учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения.- Екатеринбург: УрГУПС, 2016 http://bibliosever.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
18. Хейфец А.Л. Компьютерная графика. AutoCAD: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроительным и архитектурно-строительным специальностям.– СПб.: БХВ-Петербург, 2006

Дополнительная литература

19. Атаров Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: Учебное пособие. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2016. – 407 с. <http://znanium.com/go.php?id=557127>
20. Максимов А. Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики. Москва: Лань", 2016. – 208 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72990
21. Крайнев А.Ф. Словарь-справочник по механизмам. Москва: Машиностроение, 1987. – 560 с.
22. Соболев А. Н., Схиртладзе А. Г., Некрасов А. Я. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): Учебник. Москва: ООО "КУРС", 2016. – 256 с. <http://znanium.com/go.php?id=546102>
23. Чернавский, Боков, Чернин. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2014. – 414 с. <http://znanium.com/go.php?id=429967>
24. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроительным направлениям. Москва: Академия, 2007. - 447 с.
25. Фетисов, Фаат. Материаловедение и технология материалов: Учебник. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2014. – 397 с.
26. Вереина Л. И., Краснов М. М., Фрадкин Е. И. Абразивная обработка: Справочник. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2017. – 304 с.
27. Овчинников. Справочник техника-сварщика. Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014. – 304 с. <http://znanium.com/go.php?id=453352>

28. Пухаренко Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. Москва: Лань", 2016. -143 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=81568
29. Крайнев А.Ф. Словарь-справочник по механизмам. Москва: Машиностроение, 1987. – 560 с.
30. Фетисов, Фаат. Материаловедение и технология материалов: Учебник. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2014. – 397 с.
31. Вереина Л. И., Краснов М. М., Фрадкин Е. И. Абразивная обработка: Справочник. Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2017. – 304 с.
32. Пьянкова Ж. А. Решение задач по начертательной геометрии: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей дневной и заочной формы обучения.- Екатеринбург: УрГУПС, 2014 http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
33. Федоренко А.Н., Шошин А.И., Попова Г.Н. Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание.- Минск: Высшая школа, 2008
34. Киселева Н. Н., Пьянкова Ж. А. Компьютерная графика: сборник заданий для студентов всех специальностей дневной и заочной формы обучения.- Екатеринбург: УрГУПС, 2010 http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Составители программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Руководитель специализации, доцент кафедры «Вагоны»	Волков Д.В.	13.04.22	

Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Заместитель директора ИДПО по учебной работе	Шумаков К. Г.	14.04.22	
Начальник УМО ИДПО	Лесников Д.В.	14.04.22	