Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2026 12:14:00
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт мехатроники и робототехники
Кафедра Технологии художественной обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы создания прототипов субтрактивными технологиями

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Направленность (профиль)	Дизайн и проектирование художественно-промышленных изделий
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 16.03.2026 г.

Разработчик рабочей программы

доцент А.А. Корнеев

Заведующий кафедрой: к.т.н. доцент А.А. Корнеев

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Теоретические основы создания прототипов субтрактивными технологиями» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теоретические основы создания прототипов субтрактивными технологиями» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при прохождении практик и написании ВКР

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы создания прототипов субтрактивными технологиями» являются:

– формирование компетенций в области организации и ведения технологического процесса на установках для субтрактивного производства с подбором параметров и разработкой оптимальных режимов производства изделий на основе технического задания;

– формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения дисциплины.

2.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-ДПО-2 Способен организовать и проводить технологический процесс создания прототипов по компьютерной (цифровой) модели аддитивными и субтрактивными технологиями	ПК-ДПО-2.1 Организация и ведение технологического процесса на установках для аддитивного и субтрактивного производства	-выбирает технологический процесс субтрактивного производства в соответствии с решаемой производственной задачей; - выбирает материал и оптимальные режимы для производства изделий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	ПК-ДПО-2.2 Подбор параметров и разработка оптимальных режимов производства изделий на основе технического задания	субтрактивными технологиями - знает назначение, технические параметры и область применения существующих типов субтрактивнных установок и используемые в них материалы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	**3**	**з.е.**	**96**	**час.**

3.1 Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	**форма промежуточной аттестации**	**всего, час**	**Контактная аудиторная работа, час**				**Самостоятельная работа обучающегося, час**		
			лекции, час	**практические занятия, час**	**лабораторные занятия, час**	**практическая подготовка, час**	***курсовая работа/ курсовой проект***	**самостоятельная работа обучающегося, час**	**промежуточная аттестация, час**
6 семестр	зачет	96	18	34				44	
Всего:	зачет	96	18	34				44	

3.2 Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Шестой семестр						
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 1. Введение. Основные определения и понятия. Классификация технологий прототипирования. Требования к моделям.	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 2. Станки с программным управлением, назначение и классификация	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 3. Виды станочных приспособлений, особенности их применения	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 4. Основные сведения о программном управлении станками	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 5 Фрезерная обработка на станках с ЧПУ	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 6 Протопитирование изделий методом литья	2				2	Контроль посещаемости.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 7 Протопитирование изделий методом лазерной резки	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 8 Метод прототипирования изделий гальванопластикой	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Лекция 9. Метод прототипирования изделий вручную из бумаги	2				2	Контроль посещаемости.
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 1 . Изучение конструкции и принципа действия станков для получения прототипов изделий.		4			2	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 2 Геометрические основы программирования		4			2	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 3 Определение координат опорных точек траектории		4			2	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 4 Расчет координат опорных точек на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ		4			2	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 5 Расчет координат опорных точек на фрезерную операцию с ЧПУ. Торцовое фрезерование.		4			2	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 6 Базирование заготовок на фрезерных станках с ЧПУ. Схемы базирования.		4			4	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 7 Разработка технологических процессов обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ.		4			4	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 8 Метод прототипирования изделий литьем в силиконовую форму и гальванопластикой		4			4	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки
ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2	Практическое занятие 9 Метод прототипирования изделий вручную из бумаги и с помощью лазерной резки		2			4	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки Доклад с презентацией
	Зачет	x	x	x	x	x	Зачет в устной форме по билетам
	ИТОГО за шестой семестр	**18**	**34**			**44**	Зачет

1.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
	Лекции	
Лекция 1	Введение. Основные определения и понятия. Классификация технологий прототипирования. Требования к моделям.	Введение в САПР. Прогрессивные методы проектирования. Субтрактивные технологии. Цели и задачи систем прототипирования. Промышленные методы прототипирования. Области применения. Общие требования к подготовке моделей. Достоинства и недостатки методов.
Лекция 2	Станки с программным управлением, назначение и классификация	Станки с программным управлением (фрезерные, сверлильные): назначение, виды, классификация, технические характеристики, функции, конструктивные особенности, кинематические схемы, компоновка станков, требования к станкам, КИП и автоматика, основные неисправности, программы работы. Особенности использования систем программного управления. Узлы и блоки станков с программным управлением: виды, назначение, устройство, размещение, конструкция, принцип работы. Приводы станков с программным управлением: классификация, взаимодействие рабочих органов и систем. Техническое обслуживание станков в процессе эксплуатации: основные мероприятия.
Лекция 3	Виды станочных приспособлений, особенности их применения	Приспособления: разновидности, основные требования. Понятие о базах и их выбор. Виды опор, зажимов и их условное обозначение. Классификация приспособлений для фрезерной обработки на станках с ЧПУ. Особенности их установки в рабочей зоне станка.
Лекция 4	Основные сведения о программном управлении станками	Программы для станков с ЧПУ: способы задания, языки, носители, порядок ввода, правила чтения. Кодирование технологических команд: основные сведения. Коды: назначение, основные требования. Способы кодирования букв. Кадр: основные этапы формирования, состав, символы. Способы закрепления символов за командами управления. Принципы кодирование осей. Работа с управляющими программами (внесение кадров, исключение кадров, передача управляющей программы на станок с ЧПУ, коррекция): последовательность действий. Требования к современным CAM системам. Контроль управляющих программ: методы, средства, корректировка, редактирование, источники ошибок, порядок их устранения.
Лекция 5	Фрезерная обработка на станках с ЧПУ	Фрезерная обработка на станках с ЧПУ. Основные операции: переходы для фрезерных станков с ЧПУ. Назначение режимов резания для фрезерной обработки. Правила составления технологической документации. Разработка маршрутной технологии обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Разработка операционной технологии обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.
Лекция 6	Протопитирование изделий методом литья	Литье в силиконовые формы. Получение формующего инструмента методами быстрого прототипирования. Особенности конструкций оснастки, ограничения.

Лекция 7	Протопитирование изделий методом лазерной резки	История гальванопластики. Сущность процесса гальванопластики. Область применения гальванопластики. Способы нанесения покрытий. Особенности осаждения покрытий из электролитов разной природы. Механизм формирования осадков. Структура и свойства осадков. Контроль качества покрытий. Экологические аспекты гальванопластики.
Лекция 8	Метод прототипирования изделий гальванопластикой	Введение в лазерную резку. Основные принципы лазерной резки Лазерная резка металлических и неметаллических материалов. Оборудование для лазерной резки. Безопасность при лазерной резке
Лекция 9	Метод прототипирования изделий вручную из бумаги	Введение в метод прототипирования изделий вручную из бумаги. Преимущества прототипирования изделий вручную из бумаги Основные шаги прототипирования изделий вручную из бумаги Примеры использования прототипирования изделий вручную из бумаги
	Практические занятия	
Практическое занятие 1	Изучение конструкции и принципа действия станков для получения прототипов изделий.	Подготовка оборудования к работе. Выбор технологических параметров. Подготовка модели к работе. Анализ материалов для работы. Запуск процесса прототипирования. Оптимизация. Установка и смена материала. Обработка готовых моделей с целью получения заданного качества поверхности.
Практическое занятие 2	Геометрические основы программирования	Обзор основных понятий и терминов, связанных с геометрией в программировании станков с ЧПУ. Система координат станка с ЧПУ. Перевод из одной системы координат в другую. Позиционирование инструмента и заготовки. Основные геометрические операции. Линейные перемещения. Круговые перемещения. Спиральные перемещения. Полигональные перемещения.
Практическое занятие 3	Определение координат опорных точек траектории	Обзор основных понятий и терминов, связанных с определением координат опорных точек. Основные принципы определения координат опорных точек. Принцип работы системы координат. Методы определения координат опорных точек. Использование геометрических построений для определения координат опорных точек.
Практическое занятие 4	Расчет координат опорных точек на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ	Решение практических задач по расчету координат опорных точек для различных видов контурной обработки детали. Анализ полученных результатов и корректировка параметров фрезерования при необходимости
Практическое занятие 5	Расчет координат опорных точек на фрезерную операцию с ЧПУ. Торцовое фрезерование.	Решение практических задач по расчету координат опорных точек для различных видов торцового фрезерования. Анализ полученных результатов и корректировка параметров фрезерования при необходимости
Практическое занятие 6	Базирование заготовок на фрезерных станках с ЧПУ. Схемы базирования.	Основные понятия и определения. Классификация схем базирования. Требования, предъявляемые к схемам базирования. Виды опорных поверхностей. Выбор схем базирования. Ошибки, возникающие при базировании. Способы устранения ошибок. Базирование заготовки по одной поверхности. Базирование заготовки по двум поверхностям. Базирование заготовки по трём поверхностям.

		Комбинированное базирование. Корректировка погрешностей формы и расположения поверхностей заготовки. Особенности базирования заготовок сложной конфигурации.
Практическое занятие 7	Разработка технологических процессов обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ.	Основы фрезерования на станках с ЧПУ. Преимущества фрезерования на станках с ЧПУ. Различные типы фрез и их применение. Принцип работы рассматриваемого оборудования. Особенности прототипирования изделий фрезерованием на станках с ЧПУ. Техника безопасности.
Практическое занятие 8	Метод прототипирования изделий литьем в силиконовую форму и гальванопластикой	Литье в силиконовые формы. Получение формующего инструмента методами быстрого прототипирования. Способы нанесения покрытий. Особенности осаждения покрытий из электролитов разной природы. Механизм формирования осадков. Контроль качества покрытий.
Практическое занятие 9	Метод прототипирования изделий вручную из бумаги и с помощью лазерной резки	Лазерная резка металлических и неметаллических материалов. Оборудование для лазерной резки. Безопасность при лазерной резке Метод прототипирования изделий вручную из бумаги.

1.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачету;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- написание обзорной статьи.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного

бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы *дисциплины,* выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Методы быстрого изготовления изделия по физическому прототипу	Написание обзорной статьи по современным технологиям прототипирования.	Текст статьи на 4-6 страниц формата А4	4

1.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	36	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	**Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Показатели уровня сформированности**		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	**общепрофессиональной(-ых) компетенций**	**профессиональной(-ых) компетенции(-й)**
					ДПО-2 ИД-ДПО-2.1 ИД-ДПО-2.2
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: -грамотно выбирает технологический процесс субтрактивного производства в соответствии с решаемой производственной задачей; - грамотно выбирает материал и оптимальные режимы для производства изделий субтрактивными технологиями; -владеет полной информацией о назначение, технических параметрах и области применения существующих типов субтрактивных установок и используемые в них материалы.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено			Обучающийся: - достаточно полно выбирает технологический процесс субтрактивного производства в соответствии с решаемой производственной задачей; - достаточно полно выбирает материал и оптимальные режимы для производства изделий субтрактивными технологиями; -владеет частичной информацией о

					назначение, технических параметрах и области применения существующих типов субтрактивных установок и используемые в них материалы.
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено			Обучающийся: - не точно выбирает технологический процесс субтрактивного производства в соответствии с решаемой производственной задачей; - не точно выбирает материал и оптимальные режимы для производства изделий субтрактивными технологиями; -слабо владеет информацией о назначении, технических параметрах и области применения существующих типов субтрактивных установок и используемые в них материалы.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	*Обучающийся:* – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «средовой объект – материал – технология формообразования архитектурных объектов»; – выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Теоретические основы создания прототипов субтрактивными технологиями» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

3.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 1)	Вопросы для самопроверки 1. Какие типы станков используются для получения прототипов изделий? 2. Какие принципы действия этих станков? 3. Какие материалы можно использовать для создания прототипов на этих станках? 4. Какие преимущества и недостатки имеют различные типы станков для получения прототипов изделий? 5. Какие факторы следует учитывать при выборе станка для получения прототипов изделий?
2	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 2)	Вопросы для самопроверки 1. Какие геометрические основы лежат в основе программирования? 2. Какие геометрические операции используются в программировании? 3. Какие системы координат используются в программировании? 4. Какие методы перевода из одной системы координат в другую существуют? 5. Какие геометрические задачи решаются в процессе программирования?
3	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 3)	Вопросы для самопроверки 1. Что такое опорные точки и как они связаны с определением траектории? 2. Какие методы используются для определения координат опорных точек? 3. Какие факторы следует учитывать при выборе метода определения координат опорных точек? 4. Какие проблемы могут возникнуть при определении координат опорных точек и как их можно решить? 5. Какое значение имеет точность определения координат опорных точек для конечного результата?
4	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 4)	Вопросы для самопроверки 1. Какие параметры необходимо учитывать при расчете координат опорных точек на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ? 2. Какие методы и алгоритмы используются для расчета координат опорных точек на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ? 3. Какие типичные ошибки могут возникнуть при расчете координат опорных точек на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ и как их можно избежать? 4. Какие особенности и преимущества имеет контурная обработка деталей на станках с ЧПУ по сравнению с другими методами обработки? 5. Какие дополнительные факторы необходимо учитывать при расчете координат опорных точек на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ, если деталь имеет сложные геометрические формы или требует высокой точности обработки?
5	Письменный ответ на	Вопросы для самопроверки

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	вопросы самопроверки (ПЗ 5)	1. Что такое опорные точки и как они связаны с процессом фрезерования? 2. Какие параметры нужно учесть при расчете координат опорных точек на фрезерную операцию с ЧПУ? 3. В чем заключается особенность торцового фрезерования и какие преимущества оно имеет перед другими видами фрезерования? 4. Какие методы и алгоритмы используются для расчета координат опорных точек на фрезерную операцию с ЧПУ? 5. Какие типичные ошибки могут возникнуть при расчете координат опорных точек и как их можно избежать?
6	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 6)	Вопросы для самопроверки 1. Что такое базирование заготовок и почему оно важно при фрезеровании на станках с ЧПУ? 2. Какие существуют схемы базирования заготовок на фрезерных станках с ЧПУ? 3. Какие требования предъявляются к выбору схем базирования заготовок на фрезерных станках с ЧПУ? 4. Какие ошибки могут возникнуть при неправильном базировании заготовок и как их можно исправить? 5. Какие рекомендации можно дать для обеспечения точного базирования заготовок на фрезерных станках с ЧПУ?
7	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 7)	Вопросы для самопроверки 1. Какие основные этапы разработки технологического процесса обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ? 2. Какие виды фрезерных станков с ЧПУ существуют и как они классифицируются? 3. Какие основные параметры необходимо учитывать при выборе режимов резания для фрезерных станков с ЧПУ? 4. Какие существуют методы программирования фрезерных станков с ЧПУ и как они применяются в зависимости от сложности обрабатываемой детали? 5. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе на фрезерных станках с ЧПУ?
8	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 8)	Вопросы для самопроверки 1. Что такое метод прототипирования изделий литьем в силиконовую форму? 2. Какие материалы можно использовать для создания прототипа методом литья в силиконовую форму? 3. Какие преимущества и недостатки имеет данный метод прототипирования? 4. Какие этапы включает в себя процесс создания прототипа методом гальванопластики? 5. Какие инструменты и оборудование необходимы для реализации данного метода прототипирования?
9	Письменный ответ на вопросы самопроверки (ПЗ 9)	Вопросы для самопроверки 1. Что такое метод прототипирования изделий вручную из бумаги? 2. Какие материалы можно использовать для создания прототипа данным методом? 3. Какие преимущества и недостатки имеет данный метод прототипирования?

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		4. Какие этапы включает в себя процесс создания прототипа методом лазерной резки? 5. Какие инструменты и оборудование необходимы для реализации данного метода прототипирования?
10	Темы докладов с презентацией	1. Сущность субтрактивных технологий. 2. Токарная обработка. 3. Сверлильная обработка. 4. Фрезерная обработка. 5. Шлифовальная обработка. 6. Электрофизические и электрохимические методы обработки. 7. Лазерная обработка. 8. Ультразвуковая обработка. 9. Плазменная обработка. 10. Абразивная обработка. 11. Гидроабразивная обработка. 12. Газотермическая обработка. 13. Электроэрозионная обработка. 14. Комбинированные методы обработки. 15. Сравнительный анализ субтрактивных и аддитивных технологий.

3.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Доклад с презентацией	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Работа не выполнена.		
Письменный ответ на вопросы самопроверки	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.		4
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.		3
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы,		2

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.		
Устная дискуссия	Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.		5
	Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но в ходе комментариев и ответов на вопросы опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях		3
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.		2

3.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет	1. Дайте определение субтрактивным технологиям. 2. Что такое механическая обработка материалов? 3. Что такое режущий инструмент? 4. Какие виды режущих инструментов вы знаете? 5. Что такое режим резания?

	6. Какие параметры режима резания вы знаете? 7. Что такое токарная обработка? 8. Какие виды токарной обработки вы знаете? 9. Что такое сверлильная обработка? 10. Какие виды сверл вы знаете? 11. Что такое фрезерная обработка? 12. Какие виды фрез вы знаете? 13. Что такое шлифовальная обработка? 14. Какие виды шлифовальных кругов вы знаете? 15. Что такое электрофизические и электрохимические методы обработки? 16. Что такое лазерная обработка? 17. Что такое ультразвуковая обработка? 18. Что такое плазменная обработка? 19. Что такое абразивная обработка? 20. Что такое гидроабразивная обработка? 21. Что такое газотермическая обработка? 22. Что такое электроэрозионная обработка? 23. Что такое комбинированные методы обработки? 24. В чём отличие между субтрактивными и аддитивными технологиями? 25. Какие материалы можно обрабатывать субтрактивными методами? 26. Какие преимущества и недостатки у субтрактивных технологий? 27. Какие основные направления развития субтрактивных технологий вы знаете? 28. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе на металлорежущих станках? 29. Какие основные причины брака при механической обработке вы знаете? 30. Какие основные этапы технологического процесса механической обработки вы знаете?

3.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации **Наименование оценочного средства**	**Критерии оценивания**	**Шкалы оценивания**	
		100-балльная система	**Пятибалльная система**
Зачет: устный опрос	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины,		зачтено

Форма промежуточной аттестации Наименование оценочного средства	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.		
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.		не зачтено

3.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Доклад с презентацией		*2 – 5*
Письменный ответ на вопросы самопроверки		*2 – 5*
Устная дискуссия		*2 – 5*
Промежуточная аттестация (зачет)		зачтено не зачтено
Итого за семестр зачет		

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

5. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ*

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	**Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.**
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
Аудитория №3204 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, доска маркерная; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 6 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. Специализированное оборудование: 3D принтер плоттер, лазерный резак термопресс, стенды с образцами. Наборы рабочих макетов, демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория №3201 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	Специализированное оборудование: фрезерный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, токарный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, шлифовальная машинка, термошпатели, печи плавильные, инжекторы, литьевые вакуумные машины, шлифовальный стол с вытяжкой, вулканизатор, муфельная печь, вальцы ручные, шлифивально-полировальный станок, электроискровой станок, аппарат контактной сварки, сварочный аппарат для ручной дуговой сварки, вальцы стационарные. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория №3216 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. специализированное оборудование: профилометр и профилограф, оптиметры вертикальные, микрокаторы, микроскопы инструментальные, микротвердомер, толщиномер, ультразвуковой дефектоскоп, металлографические микроскопы, твердомеры по Бринелю и Роквеллу, маятниковый копер малый, пресс винтовой, печь муфельная. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	**Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся**
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Харченко А.О.	Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств	М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М	2015	Учебное пособие	http://znanium.com/catalog/product/502151	-
2	Мещерякова В.Б.	Металлорежущие станки с ЧПУ	М.: НИЦ ИНФРА-М	2015	Учебное пособие	http://znanium.com/catalog/product/363500	-
3	Мычко В.С	Программирование технологических процессов на станках с программным управлением	Минск: Высшая школа	2010	Учебное пособие	http://znanium.com/bookread2.php?book=507276	-
4	Поляков А. Н	Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ	Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ	2016	Учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/61403.html.	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Вереина Л.И	Металлообрабатывающие станки	М.: НИЦ ИНФРА-М	2016	Учебник	http://znanium.com/catalog/product/504764	-
2	Сергель Н.Н.	Технологическое оборудование машиностроительных предприятий	М.:НИЦ ИНФРА-М	2013	Учебное пособие	http://znanium.com/catalog/product/391619	-
3	Иванов И.С.	Технология машиностроения: производство типовых деталей машин	М.: НИЦ ИНФРА-М	2014	Учебное пособие	http://znanium.com/catalog/product/363780	-

4	Глебов И.Т	Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ	Екатеринбург: УГЛТУ	2015	Учебное пособие	https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618	-
5	Ловыгин А. А	Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система	СПб.: Лань	2010	учебник для вузов	https://e.lanbook.com/book/82824#authors	-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							

9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

9.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com;
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com;
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com;
4.	ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru;
5.	ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com.
	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы
1.	Web of Science http://webofknowledge.com;
2.	Scopus http://www. Scopus.com;
3.	Elsevier «Freedom collection» Science Direct https://www.sciencedirect.com;
4.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians; Платформа Springer Link: https://rd.springer.com; Платформа Nature: https://www.nature.com; База данных Springer Materials: http://materials.springer.com; База данных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com; База данных zbMath: https://zbmath.org; База данных Nano: http://nano.nature.com.

9.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры