Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«01» 03 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Разработка конструкций и технологий в SiemensNX
(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
(очная/очно-зачная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2019

Разработчик

Старший преподаватель А.А.Волковский

Канд.техн.наук
доцент Т.О.Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ Т.В. Пашкина

Эксперт по механическим расчетам
ООО "Электротяжмаш-Привод" Д.А.Хлопенков

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение методов разработки конструкций машиностроительных изделий и технологических процессов механической обработки деталей на станков с числовым программным управлением (ЧПУ), основанных на виртуальном моделировании процессов их функционирования и изготовления, формирование умений и навыков эффективного использования CAD-CAM модулей системы NX при решении профессиональных задач в области конструкторско- технологической подготовки производства.

Задачи дисциплины сводятся к :
- изучению методов разработки конструкций машиностроительных изделий и технологических процессов механической обработки деталей на станков с числовым программным управлением (ЧПУ), основанных на виртуальном моделировании процессов их функционирования и изготовления,
- формированию умений и навыков эффективного использования CAD-CAM модулей системы NX при решении профессиональных задач в области конструкторско- технологической подготовки производства.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы построения трехмерных моделей деталей и сборок с использованием CAD модуля системы NX;
- методы автоматизации разработки конструкторской и технологической документации на основе электронных прототипов изделия;
- методы виртуального моделирования процессов функционирования оборудования;
- методы виртуального моделирования операций обработки поверхностей деталей на станках с ЧПУ;
- методы подготовки управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ с использованием виртуальных моделей процессов обработки;
- программные продукты автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2.Планируемые результаты обучения

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	**ИД-1**$_{ОПК-4}$	***Знать:*** - возможности и алгоритмы использования модулей "Обработка", "Встроенная симуляция и про-	***Знает:*** -современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологи-	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический

		верка" и "Генератор модели станка" при геометрическом моделировании и верификации технологических процессов механической обработки на оборудовании с ЧПУ.	ческих процессов различных машиностроительных производств, основные информационные технологии и программные средства, используемые для моделирования технологических процессов.	вопрос диф.зачета
	ИД-2$_{ОПК-4}$	***Уметь:*** - создавать и использовать для оценки безопасности и эффективности разрабатываемых технологических процессов интерактивные геометрические модели функционирования мех. обрабатывающего оборудования с ЧПУ.	***Умеет:*** - использовать программные средства для моделирования технологических процессов, разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств.	Отчет по практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета
	ИД-3$_{ОПК-4}$	***Владеть:*** - навыком построения, настройки и верификации моделей процессов обработки деталей на оборудовании с ЧПУ в CAM-модулях Siemens NX.	***Владеет:*** - навыками использования современных цифровых программ проектирования технологических приспособлений и программных средств для моделирования технологических процессов.	Отчет по практическим занятиям Практическое задание диф.зачета
ОПК-12	**ИД-1**$_{ОПК-12}$	***Знать:*** - основные модули системы Siemens NX для конструирования и моделирования обработки, их назначение, возможности и ограничения применения в профессиональной деятельности.	***Знает:*** -состав и назначение стандартных программных средств, применяемых для решения задач профессиональной деятельности, современные информационные технологии, используемые для обеспечения функционирования машиностроительных предприятий.	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический вопрос диф.зачета
	ИД-2$_{ОПК-12}$	***Уметь:*** - осуществлять разработку технологических процессов механической обработки и сборки деталей и узлов машиностроительных изделий в интерактивном и автоматизированном режиме с применением прикладных модулей системы Siemens NX.	***Умеет:*** -использовать прикладное программное обеспечение и современные информационные технологии при проектировании технологии производства изделий.	Отчет по практическим занятиям Контрольная работа Практическое задание диф.зачета

	ИД-3$_{ОПК-12}$	***Владеть:*** - навыком осуществления конструкторских и технологических разработок на основе применения модулей системы Siemens NX.	***Владеет:*** - навыками применения стандартных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Отчет по практическим занятиям Практическое задание диф.зачета
ПКО-2	**ИД-1**$_{ПКО-2}$	***Знать:*** - современные высокоавтоматизированные методы генерации технологических процессов механической и электроэрозионной обработки деталей на оборудовании с ЧПУ, специфику проектирования синхронной токарно- фрезерной обработки с поворотом оси инструмента.	***Знает:*** - современные системы и методы проектирования технологических процессов, основное технологическое оборудование с ЧПУ и принципы его работы, функциональные возможности и принципы работы станков с ЧПУ, специфику проектирования технологических процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ.	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический вопрос диф.зачета
	ИД-2$_{ПКО-2}$	***Уметь:*** - рационально использовать инструменты CAM-модулей Siemens NX при разработке операций токарно-фрезерной обработки деталей с изменением направления инструмента, выполнять автоматизированное назначение параметров режима обработки на основе баз данных обрабатываемости распространенных металлических материалов.	***Умеет:*** - разрабатывать, применяя компьютерные средства автоматизации проектирования, прогрессивные технологические процессы изготовления сложных деталей, выбирать технологическую оснастку, определять рациональные режимы, обеспечивающие производство конкурентоспособной продукции, анализировать и отрабатывать изделия на технологичность.	Отчет по практическим занятиям Контрольная работа Практическое задание диф.зачета
	ИД-3$_{ПКО-2}$	**Владеть навыком:** разработки траекторий и параметров технологических переходов механической обработки деталей, автоматизированной генерации операционных эскизов, карт комплектования и наладки инструмента, вычисления трудоемкости основных операций на основе баз данных режущих инструментов и режимов резания	**Владеет:** -навыками разработки маршрута обработки заготовок**,** определения последовательности обработки поверхностей заготовки, составления операционных эскизов, схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформле-	Отчет по практическим занятиям Практическое задание диф.зачета

			ния технологической документации.	
ПКО-3	**ИД-1**$_{ПКО-3}$	***Знать:*** - методы моделирования и расчета узлов и элементов технологического оборудования, оснастки и инструмента в процессе конструирования на основе использования CAD-модулей Siemens NX.	***Знает:*** -принципы действия и технико-экономические характеристики оборудования, машин, технологических линий, методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам, методы проектирования технологической оснастки и специального инструмента, методы моделирования и расчета систем и элементов оборудования машиностроительных производств.	Теоретический опрос Контрольная работа Теоретический вопрос диф.зачета
	ИД-2$_{ПКО-3}$	***Уметь:*** - рационально и эффективно использовать средства автоматизации проектирования в CAD- модулях системы SiemensNX в процессе конструкторской проработки и детализации проектов технологического оборудования, оснастки, инструмента.	**Умеет:** - выбирать технические данные для обоснованного принятия решений, по проектированию машин и технологического оборудования, определять рациональные режимы работы технологического оборудования, применять в работе средства автоматизации проектирования, выполнять технические расчеты и расчеты экономической эффективности разрабатываемой технологической оснастки и специального инструмента	Отчет по практическим работам Контрольная работа Практическое задание диф.зачета
	ИД-3$_{ПКО-3}$	***Владеть:*** - навыком разработки электронных моделей и макетов технологического оборудования, оснастки, инструмента при выполнении конструкторских работ на стадиях технического и рабочего проекта с применением автоматизированных средств и методов в CAD- модулях системы Siemens NX	**Владеет:** -навыками разработки сложных технических и рабочих проектов технологической оснастки и специального инструмента, проведения технических расчетов и расчетов экономической эффективности разрабатываемых конструкций, совершенствования, унификации и типизации конструируемой технологической оснастки и специального инструмента.	Отчет по практическим работам Практическое задание диф.зачета

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	70	70
- лекции (Л)	26	26
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	110
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Раздел 1. Введение в работу с прикладным программным комплексом Siemens NX	**8**		**16**	**38**
Тема 1. Введение в САПР История создания и развития средств автоматизации подготовки и оценки проектной, рабочей и эксплуатационной документации. Алгоритмы применения вычислительной техники в проектной деятельности инженера. Основные функции и ограничения систем автоматизированной подготовки документации.	1			6
Тема 2. Компоненты виртуальной инженерии при проектировании. Виртуальное проектирование. Программное и аппаратное обеспечение проектирования в виртуальной среде. Коллективные разработки. Интегрированная информационная среда и PDM-системы, особенности внедрения. Виртуальное прототипирование. Примеры использования виртуальных прототипов и средств	2			8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
проектирования при разработке новых изделий машиностроения. История развития и становления САПР высокого уровня. Описание модульной структуры и решаемых задач программного комплекса NX. Концепция «мастер-модели» для управления представлениями модели в различных модулях. Классификация геометрических объектов в CAD.				
Тема 3. Моделирование детали в контексте сборки "сверху-вниз". Функции просмотра, создания и редактирования сборок. Определение «отображаемой» и «рабочей» детали. Ссылочные наборы и интерфейсы деталей. Фильтры выбора при моделировании в контексте сборки. Построение и автоматическое редактирование детали в контексте сборки. Редактор геометрических связей WAVE и типы геометрических объектов, доступные для копирования. Этапы разработки проектов с использованием метода "сверху-вниз".	2		4	8
Тема 4. Определение управляющих параметров элементов геометрии. Задание управляющих параметров с помощью уравнений, логических выражений и ссылок между деталями. Автоматизация конструирования с использованием библиотек стандартных компонентов. Моделирование пространственных кривых Основные функции построения пространственных кривых. Пространственные прямые и дуги. Кривые по кривым и телам: проецирование, пересечение. Кривая по закону, виды законов для определения параметров кривой. Функции построения спирали. Функции построения сплайнов.	2		4	8
Тема 5. Моделирование поверхностей Особенности поверхностного моделирования, определение нормали к поверхности нулевой толщины. Построение поверхностей путем сопряжения кривых, функции "составная поверхность" и "заметание". Условия сопряжения поверхностей на границе. Построение поверхностей на основе твердых тел, функции "копирование", "удлинение", "обрезка" и смещение".	1		8	8
Раздел 2. Инструменты работы с ассоциативными и внешними конструкторскими данными в Siemens NX	**6**		**4**	**24**
Тема 6. Параметрическое и прямое моделирование Различия методов параметрического и прямого моделирования. Инструменты прямого моделирования без учета истории проектирования. Перемещение и повороты граней. Удаление, создание и копирование граней. Задание отношений между поверхностями и управляющих размеров. Использование синхронного	2			8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
моделирования для редактирования импортированной геометрии.				
Тема 7. Таблицы семейств и библиотеки повторного использования Определение параметров модели детали или сборки для построения таблицы семейств. Формирование таблицы типоразмеров и вариантов исполнения. Использование деталей семейства для построения сборок. Создание и редактирование библиотек повторного использования. Порядок действий по включению в модель элементов из библиотеки повторного использования.	2		4	8
Тема 8. Методы обмена данными между САПР. Понятие геометрического ядра и интерфейсной оболочки САПР. Способы представления данных в САПР. Сравнение методов обмена данными между системами (прямая конвертация и генерация нейтральных файлов). Виды нейтральных файлов для передачи чертежей (dxf), трехмерной геометрии (iges) и информации, необходимой на разных стадиях жизненного цикла (step). Типичные ошибки при конвертации геометрической информации.	2			8
Раздел 3. Автоматизация подготовки конструкторской документации в Siemens NX	**6**		**4**	**24**
Тема 9. Автоматизация выполнения чертежей Вывод основных и проекционных чертежных видов на основе трехмерной модели. Построение видов сечений и местных видов. Задание размеров, технических требований и примечаний. Построение кривых в чертеже. Отображение в чертеже изменений, внесенных в модель. Создание текстовых блоков и таблиц.	2			8
Тема 10. Автоматизация задания технических условий и трехмерное аннотирование (PMI) Стандарты, регламентирующие электронные конструкторские документы. Требования к электронным моделям изделий. Виды трехмерных аннотаций. Простановка размеров и аннотаций на поверхности и сечении трехмерной модели. Позиционирование аннотаций и связанная геометрия. Наследование размеров и аннотаций из трехмерной модели в чертеж. Фильтры для поиска аннотаций.	2			8
Тема 11. Основные этапы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в NX Manufacturing Запуск системы. Создание нового проекта. Анализ исходных данных. Основные структурные элементы модели процесса обработки детали на станке с ЧПУ в NX. Работа с навигатором операций NX (вид геометрии, вид инструмента, вид программ). Виды инструмента и библиотеки инструмента. Настройки режи-	2		4	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ма резания. Расчет скорости и подачи резания с учетом свойств материала заготовки и геометрии инструмента. Команды управления станком с ЧПУ, задаваемые пользователем (подача СОЖ, зажим/разжим приспособлений и др). Опции визуализации выполнения операций в NX. Постпроцессирование. Взаимодействие с другими модулями прикладного программного комплекса NX. Анализ геометрии модели детали или импортированного твердого тела. Основные команды подготовки геометрических моделей: синхронное моделирование. Задание станочной системы координат и локальной системы координат детали в зависимости от типа выполняемой операции. Способы задания геометрии заготовки. Определение поверхности безопасного маневрирования. Использование моделей приспособлений для установки и закрепления деталей.				
Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов токарной и токарно-фрезерной обработки	**6**		**16**	**24**
Тема 12. Моделирование основных операций токарной обработки Извлечение токарного профиля из 3D моделей детали и заготовки. Система координат токарной обработки. Определение геометрии маневрирования. Особенности задания токарного инструмента, выбор режущей кромки. Методы автоматизированного расчета режимов резания при точении. Операции наружного и внутреннего чернового и профильного точения, обработки канавок, нарезания резьбы и обработки отверстий на токарном станке. Связи между основными элементами модели обработки в NX при проектировании технологических процессов токарно-фрезерной обработки на обрабатывающих центра с ЧПУ. Последовательность задания геометрических элементов модели токарно-фрезерной обработки детали относительно станочной системы координат. Группирование операций по типам обработки.	2		4	8
Тема 13. Автоматизированное проектирование технологических процессов фрезерной обработки Моделирование процессов 2,5-осевой фрезерной обработки на основе плоских граней Задание локальной системы координат операции фрезерной обработки. Операции фрезерной обработки граней с учетом заготовки. Заготовка в процессе обработки и ее использование для обработки призматических деталей. Настройка параметров резания и вспомогательных перемещений при обработке плоских граней. Шаб-	2		8	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
лоны резания и уровни резания. Обработка поднутрений. Моделирование процессов 2,5-осевой фрезерной обработки на основе контуров и границ. Особенности геометрии контуров для моделирования 2,5-осевой фрезерной обработки (границы детали, границы заготовки). Использование ребер тела в качестве границ. Операции фрезерной обработки с использованием контуров и границ тела. Настройка начальных точек и вспомогательных движений при обработке контуров. Уровни резания. Коррекция радиуса инструмента при обработке контура. Моделирование процессов фрезерной обработки с криволинейной геометрии детали по уровням. Черновая фрезерная обработка с удалением основного объема материала на основе геометрии модели заготовки. Получистовые фрезерные операции зачистки контура, углов и поверхности детали. Шаблоны фрезерной выборки слоя материала. Настройка уровней, диапазонов и глубины резания. Учет геометрии держателя инструмента при глубинном фрезеровании. Моделирование процессов трехосевой фрезерной обработки с учетом геометрии поверхности модели. Определение точки контакта инструмента при обработке криволинейной геометрии. Операции трехосевой обработки поверхностей сложной формы. Управляющая геометрия и методы ее задания (область обработки, лини/точки, граница, спираль, вдоль потока, радиальное резания). Сглаживание проходов. Выделение наклонных и ненаклонных участков обрабатываемой поверхности. Специальные функции моделирования высокоскоростной фрезерной обработки.				
Тема 14. Автоматизированное проектирование технологических процессов обработки отверстий Моделирование процессов обработки отверстий. Определение геометрии отверстий в модели для обработки. Операции простого и глубокого сверления, растачивание, развертывание. Операции формирования резьбы в отверстиях. Использование стандартных циклов обработки отверстий. Фрезерование гладких отверстий, отверстий с фасками и резьбовых отверстий, винтовой шаблон резания.	2		4	8
ИТОГО по 8-му семестру	26		40	110
ИТОГО по дисциплине	26		40	110

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Создание эскизов с использованием сопряжений
2	Моделирование «рычага-качалки» методом выдавливания
3	Моделирование детали «вал» методом вращения
4	Моделирование поверхности методом «по сетке кривых»
5	Моделирование поверхности методом «заметания»
6	Моделирование сборки «Блок» методов «Снизу-вверх»
7	Создание STL-файлов на основе CAD моделей деталей
8	Моделирование операций токарной обработки детали «Вал»
9	Моделирование процесса 2,5-осевой фрезерной обработки детали «Матрица»
10	Моделирование процесса обработки отверстий

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционныхи практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, участвующие в обсуждении вопросов, предлагаемых преподавателем. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:
1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кудрявцев, Е.М.Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е.М.Курявцев. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 304 с. : ил. - ISBN 978-5-7695-9760-2.	5
	2.2. Периодические издания	
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебреницкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с.	https://e.lanbook.com/book/107059	*Сеть Интернет/авторизованный*
Основная	Компьютерная графика в	https://e.lanbook.com/bo	*Сеть Интер-*

	САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с.	ok/90060	*нет/авторизованный*
Основная	Крюков А. Ю.Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производстваПермь : Изд-во ПНИПУ, 2013	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=339	*Локальная сеть/свободный*
Дополнительная	Акулович, Л.М.Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелест.— Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М,2012. — 488 с. : ил. — (Высшее образование).	https://fileskachat.com/download/63192_538c64aaf317250148fcd2cdcfb51045.html .	*Сеть Интернет/ свободный*
Дополнительная	Нартя, В. И. Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении : монография / В. И. Нартя. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/108640	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Горяинов, Д. С. Геометрическое моделирование комплекса штамповки, чистового и обрезного штампа для лопатки компрессора высокого давления газотурбинной установки в Siemens NX : учебное пособие / Д. С. Горяинов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с.	https://www.iprbookshop.ru/90475.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Каменев, С. В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 166 с.	https://www.iprbookshop.ru/54133.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. О. Никитина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 171 с.	https://e.lanbook.com/book/98003	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнитель-	Поляков, А. Н. Разработка	https://www.iprbooksho	*Сеть Интер-*

ная	управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с.	p.ru/69941.html	*нет/авторизованный*
Периодические издания	Журнал: САПР и графика	https://sapr.ru/	*локальная/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка : учебно-практическое пособие / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 170 с.	https://www.iprbookshop.ru/80507.html	*Сеть Интернет/авторизованный*

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы/	Windows 7 – лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016
Офисные приложения	MS Office Professional Plus 2007, лицензия – 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас 3Dv17 с библиотеками Машиностроительная и Электрик, учебная лицензия Иж-17-00100
	САПР “Siemens NX 10.0” номер лицензии - 1399837

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции	доска аудиторная для написания мелом	1
	рабочее место преподавателя	1
	проектор	1
	настенный экран	1
	персональный компьютер	1
Практические занятия	Учебная лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ:	
	доска аудиторная для написания мелом	1
	рабочее место преподавателя	1
	проектор	1
	настенный экран	1
	персональный компьютер	16
	колонки активные	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них*:*	44	44
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	136	136
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4.Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
10-й семестр				
Раздел 1. Введение в работу с прикладным программным комплексом Siemens NX	**6**		**6**	**48**
Тема 1. Введение в САПР История создания и развития средств автоматизации подготовки и оценки проектной, рабочей и эксплуатационной документации. Алгоритмы применения вычислительной техники в проектной деятельности инженера. Основные функции и ограничения систем автоматизированной подготовки документации.	1			8
Тема 2. Компоненты виртуальной инженерии при проектировании. Виртуальное проектирование. Программное и аппаратное обеспечение проектирования в виртуальной среде. Коллективные разработки. Интегрированная информационная среда и PDM-системы, особенности внедрения. Виртуальное прототипирование. Примеры использования виртуальных прототипов и средств	1			10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
проектирования при разработке новых изделий машиностроения. История развития и становления САПР высокого уровня. Описание модульной структуры и решаемых задач программного комплекса NX. Концепция «мастер-модели» для управления представлениями модели в различных модулях. Классификация геометрических объектов в CAD.				
Тема 3. Моделирование детали в контексте сборки "сверху-вниз". Функции просмотра, создания и редактирования сборок. Определение «отображаемой» и «рабочей» детали. Ссылочные наборы и интерфейсы деталей. Фильтры выбора при моделировании в контексте сборки. Построение и автоматическое редактирование детали в контексте сборки. Редактор геометрических связей WAVE и типы геометрических объектов, доступные для копирования. Этапы разработки проектов с использованием метода "сверху-вниз".	1			10
Тема 4. Определение управляющих параметров элементов геометрии. Задание управляющих параметров с помощью уравнений, логических выражений и ссылок между деталями. Автоматизация конструирования с использованием библиотек стандартных компонентов. Моделирование пространственных кривых Основные функции построения пространственных кривых. Пространственные прямые и дуги. Кривые по кривым и телам: проецирование, пересечение. Кривая по закону, виды законов для определения параметров кривой. Функции построения спирали. Функции построения сплайнов.	1			10
Тема 5. Моделирование поверхностей Особенности поверхностного моделирования, определение нормали к поверхности нулевой толщины. Построение поверхностей путем сопряжения кривых, функции "составная поверхность" и "заметание". Условия сопряжения поверхностей на границе. Построение поверхностей на основе твердых тел, функции "копирование", "удлинение", "обрезка" и смещение".	2		6	10
Раздел 2. Инструменты работы с ассоциативными и внешними конструкторскими данными в Siemens NX	**3**			**30**
Тема 6. Параметрическое и прямое моделирование Различия методов параметрического и прямого моделирования. Инструменты прямого моделирования без учета истории проектирования. Перемещение и повороты граней. Удаление, создание и копирование граней. Задание отношений между поверхностями и управляющих размеров. Использование синхронного	1			10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
моделирования для редактирования импортированной геометрии.				
Тема 7. Таблицы семейств и библиотеки повторного использования Определение параметров модели детали или сборки для построения таблицы семейств. Формирование таблицы типоразмеров и вариантов исполнения. Использование деталей семейства для построения сборок. Создание и редактирование библиотек повторного использования. Порядок действий по включению в модель элементов из библиотеки повторного использования.	1			10
Тема 8. Методы обмена данными между САПР. Понятие геометрического ядра и интерфейсной оболочки САПР. Способы представления данных в САПР. Сравнение методов обмена данными между системами (прямая конвертация и генерация нейтральных файлов). Виды нейтральных файлов для передачи чертежей (dxf), трехмерной геометрии (iges) и информации, необходимой на разных стадиях жизненного цикла (step). Типичные ошибки при конвертации геометрической информации.	1			10
Раздел 3. Автоматизация подготовки конструкторской документации в Siemens NX	**3**		**4**	**30**
Тема 9. Автоматизация выполнения чертежей Вывод основных и проекционных чертежных видов на основе трехмерной модели. Построение видов сечений и местных видов. Задание размеров, технических требований и примечаний. Построение кривых в чертеже. Отображение в чертеже изменений, внесенных в модель. Создание текстовых блоков и таблиц.	1			10
Тема 10. Автоматизация задания технических условий и трехмерное аннотирование (PMI) Стандарты, регламентирующие электронные конструкторские документы. Требования к электронным моделям изделий. Виды трехмерных аннотаций. Простановка размеров и аннотаций на поверхности и сечении трехмерной модели. Позиционирование аннотаций и связанная геометрия. Наследование размеров и аннотаций из трехмерной модели в чертеж. Фильтры для поиска аннотаций.	1			10
Тема 11. Основные этапы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в NX Manufacturing Запуск системы. Создание нового проекта. Анализ исходных данных. Основные структурные элементы модели процесса обработки детали на станке с ЧПУ в NX. Работа с навигатором операций NX (вид геометрии, вид инструмента, вид программ). Виды инструмента и библиотеки инструмента. Настройки режи-	1		4	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ма резания. Расчет скорости и подачи резания с учетом свойств материала заготовки и геометрии инструмента. Команды управления станком с ЧПУ, задаваемые пользователем (подача СОЖ, зажим/разжим приспособлений и др). Опции визуализации выполнения операций в NX. Постпроцессирование. Взаимодействие с другими модулями прикладного программного комплекса NX. Анализ геометрии модели детали или импортированного твердого тела. Основные команды подготовки геометрических моделей: синхронное моделирование. Задание станочной системы координат и локальной системы координат детали в зависимости от типа выполняемой операции. Способы задания геометрии заготовки. Определение поверхности безопасного маневрирования. Использование моделей приспособлений для установки и закрепления деталей.				
Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов токарной и токарно-фрезерной обработки	**6**		**12**	**28**
Тема 12. Моделирование основных операций токарной обработки Извлечение токарного профиля из 3D моделей детали и заготовки. Система координат токарной обработки. Определение геометрии маневрирования. Особенности задания токарного инструмента, выбор режущей кромки. Методы автоматизированного расчета режимов резания при точении. Операции наружного и внутреннего чернового и профильного точения, обработки канавок, нарезания резьбы и обработки отверстий на токарном станке. Связи между основными элементами модели обработки в NX при проектировании технологических процессов токарно-фрезерной обработки на обрабатывающих центра с ЧПУ. Последовательность задания геометрических элементов модели токарно-фрезерной обработки детали относительно станочной системы координат. Группирование операций по типам обработки.	2		4	10
Тема 13. Автоматизированное проектирование технологических процессов фрезерной обработки Моделирование процессов 2,5-осевой фрезерной обработки на основе плоских граней Задание локальной системы координат операции фрезерной обработки. Операции фрезерной обработки граней с учетом заготовки. Заготовка в процессе обработки и ее использование для обработки призматических деталей. Настройка параметров резания и вспомогательных перемещений при обработке плоских граней. Шаб-	2		8	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
лоны резания и уровни резания. Обработка поднутрений. Моделирование процессов 2,5-осевой фрезерной обработки на основе контуров и границ. Особенности геометрии контуров для моделирования 2,5-осевой фрезерной обработки (границы детали, границы заготовки). Использование ребер тела в качестве границ. Операции фрезерной обработки с использованием контуров и границ тела. Настройка начальных точек и вспомогательных движений при обработке контуров. Уровни резания. Коррекция радиуса инструмента при обработке контура. Моделирование процессов фрезерной обработки с криволинейной геометрии детали по уровням. Черновая фрезерная обработка с удалением основного объема материала на основе геометрии модели заготовки. Получистовые фрезерные операции зачистки контура, углов и поверхности детали. Шаблоны фрезерной выборки слоя материала. Настройка уровней, диапазонов и глубины резания. Учет геометрии держателя инструмента при глубинном фрезеровании. Моделирование процессов трехосевой фрезерной обработки с учетом геометрии поверхности модели. Определение точки контакта инструмента при обработке криволинейной геометрии. Операции трехосевой обработки поверхностей сложной формы. Управляющая геометрия и методы ее задания (область обработки, лини/точки, граница, спираль, вдоль потока, радиальное резания). Сглаживание проходов. Выделение наклонных и ненаклонных участков обрабатываемой поверхности. Специальные функции моделирования высокоскоростной фрезерной обработки.				
Тема 14. Автоматизированное проектирование технологических процессов обработки отверстий Моделирование процессов обработки отверстий. Определение геометрии отверстий в модели для обработки. Операции простого и глубокого сверления, растачивание, развертывание. Операции формирования резьбы в отверстиях. Использование стандартных циклов обработки отверстий. Фрезерование гладких отверстий, отверстий с фасками и резьбовых отверстий, винтовой шаблон резания.	2			8
ИТОГО по 10-му семестру	18		22	136
ИТОГО по дисциплине	18		22	136

Тематика примерных практических занятий очно-заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Создание эскизов с использованием сопряжений
2	Моделирование «рычага-качалки» методом выдавливания
3	Моделирование детали «вал» методом вращения
4	Создание STL-файлов на основе CAD моделей деталей
5	Моделирование операций токарной обработки детали «Вал»
6	Моделирование процесса 2,5-осевой фрезерной обработки детали «Матрица»

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них*:*	18	18
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	10
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	158	158
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	4	4
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4.Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
10-й семестр				
Раздел 1. Введение в работу с прикладным программным комплексом Siemens NX	**1,5**		**4**	**53**
Тема 1. Введение в САПР История создания и развития средств автоматизации подготовки и оценки проектной, рабочей и эксплуатационной документации. Алгоритмы применения вычислительной техники в проектной деятельности инженера. Основные функции и ограничения систем автоматизированной подготовки документации.	0,3			9
Тема 2. Компоненты виртуальной инженерии при проектировании. Виртуальное проектирование. Программное и аппаратное обеспечение проектирования в виртуальной среде. Коллективные разработки. Интегрированная информационная среда и PDM-системы, особенности внедрения. Виртуальное прототипирование. Примеры использования виртуальных прототипов и средств проектирования при разработке новых изделий машиностроения. История развития и становления	0,3			11

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
САПР высокого уровня. Описание модульной структуры и решаемых задач программного комплекса NX. Концепция «мастер-модели» для управления представлениями модели в различных модулях. Классификация геометрических объектов в CAD.				
Тема 3. Моделирование детали в контексте сборки "сверху-вниз". Функции просмотра, создания и редактирования сборок. Определение «отображаемой» и «рабочей» детали. Ссылочные наборы и интерфейсы деталей. Фильтры выбора при моделировании в контексте сборки. Построение и автоматическое редактирование детали в контексте сборки. Редактор геометрических связей WAVE и типы геометрических объектов, доступные для копирования. Этапы разработки проектов с использованием метода "сверху-вниз".	0,3			11
Тема 4. Определение управляющих параметров элементов геометрии. Задание управляющих параметров с помощью уравнений, логических выражений и ссылок между деталями. Автоматизация конструирования с использованием библиотек стандартных компонентов. Моделирование пространственных кривых Основные функции построения пространственных кривых. Пространственные прямые и дуги. Кривые по кривым и телам: проецирование, пересечение. Кривая по закону, виды законов для определения параметров кривой. Функции построения спирали. Функции построения сплайнов.	0,3			11
Тема 5. Моделирование поверхностей Особенности поверхностного моделирования, определение нормали к поверхности нулевой толщины. Построение поверхностей путем сопряжения кривых, функции "составная поверхность" и "заметание". Условия сопряжения поверхностей на границе. Построение поверхностей на основе твердых тел, функции "копирование", "удлинение", "обрезка" и смещение".	0,3		4	11
Раздел 2. Инструменты работы с ассоциативными и внешними конструкторскими данными в Siemens NX	**1,5**			**37**
Тема 6. Параметрическое и прямое моделирование Различия методов параметрического и прямого моделирования. Инструменты прямого моделирования без учета истории проектирования. Перемещение и повороты граней. Удаление, создание и копирование граней. Задание отношений между поверхностями и управляющих размеров. Использование синхронного моделирования для редактирования импортированной геометрии.	0,5			13

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 7. Таблицы семейств и библиотеки повторного использования Определение параметров модели детали или сборки для построения таблицы семейств. Формирование таблицы типоразмеров и вариантов исполнения. Использование деталей семейства для построения сборок. Создание и редактирование библиотек повторного использования. Порядок действий по включению в модель элементов из библиотеки повторного использования.	0,5			13
Тема 8. Методы обмена данными между САПР. Понятие геометрического ядра и интерфейсной оболочки САПР. Способы представления данных в САПР. Сравнение методов обмена данными между системами (прямая конвертация и генерация нейтральных файлов). Виды нейтральных файлов для передачи чертежей (dxf), трехмерной геометрии (iges) и информации, необходимой на разных стадиях жизненного цикла (step). Типичные ошибки при конвертации геометрической информации.	0,5			11
Раздел 3. Автоматизация подготовки конструкторской документации в Siemens NX	**1,5**		**6**	**35**
Тема 9. Автоматизация выполнения чертежей Вывод основных и проекционных чертежных видов на основе трехмерной модели. Построение видов сечений и местных видов. Задание размеров, технических требований и примечаний. Построение кривых в чертеже. Отображение в чертеже изменений, внесенных в модель. Создание текстовых блоков и таблиц.	0,5			12
Тема 10. Автоматизация задания технических условий и трехмерное аннотирование (PMI) Стандарты, регламентирующие электронные конструкторские документы. Требования к электронным моделям изделий. Виды трехмерных аннотаций. Простановка размеров и аннотаций на поверхности и сечении трехмерной модели. Позиционирование аннотаций и связанная геометрия. Наследование размеров и аннотаций из трехмерной модели в чертеж. Фильтры для поиска аннотаций.	0,5			12
Тема 11. Основные этапы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в NX Manufacturing Запуск системы. Создание нового проекта. Анализ исходных данных. Основные структурные элементы модели процесса обработки детали на станке с ЧПУ в NX. Работа с навигатором операций NX (вид геометрии, вид инструмента, вид программ). Виды инструмента и библиотеки инструмента. Настройки режима резания. Расчет скорости и подачи резания с учетом свойств материала заготовки и геометрии инст-	0,5		6	11

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
румента. Команды управления станком с ЧПУ, задаваемые пользователем (подача СОЖ, зажим/разжим приспособлений и др). Опции визуализации выполнения операций в NX. Постпроцессирование. Взаимодействие с другими модулями прикладного программного комплекса NX. Анализ геометрии модели детали или импортированного твердого тела. Основные команды подготовки геометрических моделей: синхронное моделирование. Задание станочной системы координат и локальной системы координат детали в зависимости от типа выполняемой операции. Способы задания геометрии заготовки. Определение поверхности безопасного маневрирования. Использование моделей приспособлений для установки и закрепления деталей.				
Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов токарной и токарно-фрезерной обработки	**1,5**			**33**
Тема 12. Моделирование основных операций токарной обработки Извлечение токарного профиля из 3D моделей детали и заготовки. Система координат токарной обработки. Определение геометрии маневрирования. Особенности задания токарного инструмента, выбор режущей кромки. Методы автоматизированного расчета режимов резания при точении. Операции наружного и внутреннего чернового и профильного точения, обработки канавок, нарезания резьбы и обработки отверстий на токарном станке. Связи между основными элементами модели обработки в NX при проектировании технологических процессов токарно-фрезерной обработки на обрабатывающих центра с ЧПУ. Последовательность задания геометрических элементов модели токарно-фрезерной обработки детали относительно станочной системы координат. Группирование операций по типам обработки.	0,5			12
Тема 13. Автоматизированное проектирование технологических процессов фрезерной обработки Моделирование процессов 2,5-осевой фрезерной обработки на основе плоских граней Задание локальной системы координат операции фрезерной обработки. Операции фрезерной обработки граней с учетом заготовки. Заготовка в процессе обработки и ее использование для обработки призматических деталей. Настройка параметров резания и вспомогательных перемещений при обработке плоских граней. Шаблоны резания и уровни резания. Обработка поднутрений. Моделирование процессов 2,5-осевой фрезер-	0,5			12

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ной обработки на основе контуров и границ. Особенности геометрии контуров для моделирования 2,5-осевой фрезерной обработки (границы детали, границы заготовки). Использование ребер тела в качестве границ. Операции фрезерной обработки с использованием контуров и границ тела. Настройка начальных точек и вспомогательных движений при обработке контуров. Уровни резания. Коррекция радиуса инструмента при обработке контура. Моделирование процессов фрезерной обработки с криволинейной геометрии детали по уровням. Черновая фрезерная обработка с удалением основного объема материала на основе геометрии модели заготовки. Получистовые фрезерные операции зачистки контура, углов и поверхности детали. Шаблоны фрезерной выборки слоя материала. Настройка уровней, диапазонов и глубины резания. Учет геометрии держателя инструмента при глубинном фрезеровании. Моделирование процессов трехосевой фрезерной обработки с учетом геометрии поверхности модели. Определение точки контакта инструмента при обработке криволинейной геометрии. Операции трехосевой обработки поверхностей сложной формы. Управляющая геометрия и методы ее задания (область обработки, лини/точки, граница, спираль, вдоль потока, радиальное резания). Сглаживание проходов. Выделение наклонных и ненаклонных участков обрабатываемой поверхности. Специальные функции моделирования высокоскоростной фрезерной обработки.				
Тема 14. Автоматизированное проектирование технологических процессов обработки отверстий Моделирование процессов обработки отверстий. Определение геометрии отверстий в модели для обработки. Операции простого и глубокого сверления, растачивание, развертывание. Операции формирования резьбы в отверстиях. Использование стандартных циклов обработки отверстий. Фрезерование гладких отверстий, отверстий с фасками и резьбовых отверстий, винтовой шаблон резания.	0,5			9
ИТОГО по 10-му семестру	4		10	158
ИТОГО по дисциплине	4		10	158

Тематика практических занятий заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Создание эскизов с использованием сопряжений
2	Моделирование «рычага-качалки» методом выдавливания
3	Создание STL-файлов на основе CAD моделей деталей

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый** (Приложение 2)	«15» 06 2021 г., протокол № 33/06 Доцент с и.о. зав. Каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ В.В. Ялунина
2	пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература, раздела 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый** (Приложение 2)	
3	пункт 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, раздела 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый** (Приложение 3)	
4	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции **«Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»**	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Разработка конструкций и технологий в Siemens NX

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кудрявцев, Е.М.Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е.М.Курявцев. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 304 с. : ил.	5
	2.2. Периодические издания	
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебреницкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург :	https://e.lanbook.com/book/107059	*Сеть Интернет /авторизованный*

	Лань, 2018. — 588 с.		
Основная	Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с.	https://e.lanbook.com/book/90060	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крюков А. Ю.Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013	https://elib.pstu.ru/docview/339	*Локальная сеть/свободный*
Дополнительная	Акулович, Л.М.Основы автоматизированного проектирования технологических процессов вмашиностроении: учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелест.— Минск: Новое знание.,М.ИНФРА-М,2012. — 488 с.ил.— (Высшее образование).	https://fileskachat.com/download/63192_538c64aaf317250148fcd2cdcfb51045.html .	*Сеть Интернет/ свободный*
Дополнительная	Нартя, В. И. Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении : монография / В. И. Нартя. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/108640	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Горяинов, Д. С. Геометрическое моделирование комплекса штамповки, чистового и обрезного штампа для лопатки компрессора высокого давления газотурбинной установки в Siemens NX : учебное пособие / Д. С. Горяинов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с.	https://www.iprbookshop.ru/90475.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Каменев, С. В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 166 с.	https://www.iprbookshop.ru/54133.html	*Сеть Интернет/авторизованный*

Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. О. Никитина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 171 с.	https://e.lanbook.com/book/98003	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с.	https://www.iprbookshop.ru/69941.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Периодические издания	Журнал: САПР и графика	https://sapr.ru/	*локальная/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка : учебно-практическое пособие / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 170 с.	https://www.iprbookshop.ru/80507.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Основы моделирования авиационных конструкций в системе SIEMENS NX: метод. указания / М.В. Павельчук. – Электрон. текст. дан. (2,8 Мб). – Самара: Издательство Самарского университета, 2019. – 1 опт. компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: PC, процессор Pentium, 160 МГц; оперативная память 32 Мб; на винчестере 16 Мб; Microsoft Windows XP/Vista/7; разрешение экрана 1024x768 с глубиной цвета 16 бит; DVD-ROM 2-х и выше, мышь; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/свободный*
Учебно-	Учебно-методический	\\mserv\elcat\Электронн	*локальная/*

методическое обеспечение самостоятельной работы студента	комплекс дисциплины «Разработка конструкций и технологий в SimensNX» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва,2021	ые пособия\	*свободный*

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 – Подписка Azure Tools for Teaching
Офисные приложения	MSOffice Professional Plus 2007, лицензия -42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик, учебная лицензия КмК-20-0114
	САПР “Siemens NX 10.0” номер лицензии - 1399837

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2022**»	«27» 06 2022 г., протокол №39 Доцент с и.о. зав. каф. ТД / Т.О. Сошина
2	Пункт 6.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 4)**	
3	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 5)**	
4	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 5)**	

Приложение 4

6.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	ОС Windows 10 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия) Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик САПР “Siemens NX 10.0”

Приложение 5

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Разработка конструкций и технологий в Siemens NX

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кудрявцев, Е.М.Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е.М.Курявцев. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 304 с. : ил.	5
	2.2. Периодические издания	
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебреницкий. — Электрон.	https://e.lanbook.com/book/107059	*Сеть Интернет /авторизованный*

	дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с.		
Основная	Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с.	https://e.lanbook.com/book/90060	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крюков А. Ю.Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013	https://elib.pstu.ru/docview/339	*Локальная сеть/свободный*
Дополнительная	Акулович, Л.М.Основы автоматизированного проектирования технологических процессов вмашиностроении: учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелест.— Минск: Новое знание.,М.ИНФРА-М,2012. — 488 с.ил.— (Высшее образование).	https://fileskachat.com/download/63192_538c64aaf317250148fcd2cdcfb51045.html .	*Сеть Интернет/ свободный*
Дополнительная	Нартя, В. И. Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении : монография / В. И. Нартя. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/108640	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Горяинов, Д. С. Геометрическое моделирование комплекса штамповки, чистового и обрезного штампа для лопатки компрессора высокого давления газотурбинной установки в Siemens NX : учебное пособие / Д. С. Горяинов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с.	https://www.iprbookshop.ru/90475.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Каменев, С. В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет,	https://www.iprbookshop.ru/54133.html	*Сеть Интернет/авторизованный*

	ЭБС АСВ, 2015. — 166 с.		
Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. О. Никитина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 171 с.	https://e.lanbook.com/book/98003	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с.	https://www.iprbookshop.ru/69941.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Периодические издания	Журнал: САПР и графика Архив номеров 2000-2022 гг.	https://sapr.ru/	*локальная/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка : учебно-практическое пособие / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 170 с.	https://www.iprbookshop.ru/80507.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Основы моделирования авиационных конструкций в системе SIEMENS NX: метод. указания / М.В. Павельчук. – Электрон. текст. дан. (2,8 Мб). − Самара: Издательство Самарского университета, 2019. – 1 опт. компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: PC, процессор Pentium, 160 МГц; оперативная память 32 Мб; на винчестере 16 Мб; Microsoft Windows XP/Vista/7; разрешение экрана 1024x768 с глубиной цвета 16 бит; DVD-ROM 2-х и выше, мышь; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/ свободный*

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Разработка конструкций и технологий в SimensNX» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/ свободный*

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2023**»	«26» июня 2023 г., протокол № 40 Доцент с и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение** 6**)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение** 6**)**	

Приложение 6

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Разработка конструкций и технологий в Siemens NX

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кудрявцев, Е.М.Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е.М.Курявцев. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 304 с. : ил.	5
	2.2. Периодические издания	
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург :	https://e.lanbook.com/book/179613	*Сеть Интернет /авторизованный*

	Лань, 2021. — 588 с.		
Основная	Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с.	https://e.lanbook.com/book/235676	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крюков А. Ю.Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013	https://elib.pstu.ru/docview/339	*Локальная сеть/свободный*
Дополнительная	Акулович, Л.М.Основы автоматизированного проектирования технологических процессов вмашиностроении: учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелест.— Минск: Новое знание.,М.ИНФРА-М,2012. — 488 с.ил.— (Высшее образование).	https://fileskachat.com/download/63192_538c64aaf317250148fcd2cdcfb51045.html .	*Сеть Интернет/ свободный*
Дополнительная	Нартя, В. И. Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении : монография / В. И. Нартя. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/108640	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Горяинов, Д. С. Геометрическое моделирование комплекса штамповки, чистового и обрезного штампа для лопатки компрессора высокого давления газотурбинной установки в Siemens NX : учебное пособие / Д. С. Горяинов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с.	https://www.iprbookshop.ru/90475.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Каменев, С. В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 166 с.	https://www.iprbookshop.ru/54133.html	*Сеть Интернет/авторизованный*

Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. О. Никитина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 171 с.	https://e.lanbook.com/book/98003	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с.	https://www.iprbookshop.ru/69941.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Периодические издания	Журнал: САПР и графика Архив номеров 2000-2022 гг.	https://sapr.ru/	*локальная/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка : учебно-практическое пособие / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 170 с.	https://www.iprbookshop.ru/80507.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Ч.2. Автоматизированная технологическая подготовка : учебно-практическое пособие в 2 частях / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова, И. В. Маслова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 83 с.	https://www.iprbookshop.ru/92233.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Основы моделирования авиационных конструкций в системе SIEMENS NX: метод. указания / М.В. Павельчук. – Электрон. текст.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/ свободный*

	дан. (2,8 Мб). − Самара: Издательство Самарского университета, 2019. – 1 опт. компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: PC, процессор Pentium, 160 МГц; оперативная память 32 Мб; на винчестере 16 Мб; Microsoft Windows XP/Vista/7; разрешение экрана 1024x768 с глубиной цвета 16 бит; DVD-ROM 2-х и выше, мышь; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.		
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Разработка конструкций и технологий в SimensNX» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/ свободный*

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Разработка конструкций и технологий в SiemensNX в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«24» июня 2024 г., протокол № 40 Доцент с и.о.зав.каф. ТД _____ Т.О. Сошина
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 7)	

Приложение 7

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Разработка конструкций и технологий вSiemensNX

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Не используется	
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кудрявцев, Е.М.Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е.М.Курявцев. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 304 с. : ил.	5
	2.2. Периодические издания	
1	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург :Лань, 2021. — 588 с.	https://e.lanbook.com/book/179613	*Сеть Интернет /авторизованный*

Основная	Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с.	https://e.lanbook.com/book/235676	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крюков А. Ю.Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013	https://elib.pstu.ru/docview/339	*Локальная сеть/свободный*
Дополнительная	Акулович, Л.М.Основы автоматизированного проектирования технологических процессов вмашиностроении: учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелест.— Минск: Новое знание.,М.ИНФРА-М,2012. — 488 с.ил.— (Высшее образование).	https://fileskachat.com/download/63192_538c64aaf317250148fcd2cdcfb51045.html .	*Сеть Интернет/ свободный*
Дополнительная	Нартя, В. И. Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении : монография / В. И. Нартя. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/108640	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Горяинов, Д. С. Геометрическое моделирование комплекса штамповки, чистового и обрезного штампа для лопатки компрессора высокого давления газотурбинной установки в Siemens NX : учебное пособие / Д. С. Горяинов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с.	https://www.iprbookshop.ru/90475.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Каменев, С. В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 166 с.	https://www.iprbookshop.ru/54133.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Дополнительн	Поляков, А. Н. Разработка	https://e.lanbook.com/bo	*Сеть*

ая	управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. О. Никитина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 171 с.	ok/98003	*Интернет/авторизованный*
Дополнительная	Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с.	https://www.iprbookshop.ru/69941.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Периодические издания	Журнал: САПР и графика Архив номеров 2000-2022 гг.	https://sapr.ru/	*локальная/свободный*
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2024 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	МЕТАЛЛООБРАБОТКА Издательство "Политехника" *(Санкт-Петербург) Арх. номеров 2001-2023*	https://www.elibrary.rr/title_about.asp?id=8884	*Сеть Интернет /авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка : учебно-практическое пособие / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 170 с.	https://www.iprbookshop.ru/80507.html	*Сеть Интернет/авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Хуртасенко, А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Ч.2. Автоматизированная технологическая подготовка : учебно-практическое пособие в	https://www.iprbookshop.ru/92233.html	*Сеть Интернет/авторизованный*

	2 частях / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова, И. В. Маслова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 83 с.		
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Основы моделирования авиационных конструкций в системе SIEMENS NX: метод.указания / М.В. Павельчук. – Электрон.текст. дан. (2,8 Мб). − Самара: Издательство Самарского университета, 2019. – 1 опт.компакт-диск (CD-ROM). – Систем.требования: PC, процессор Pentium, 160 МГц; оперативная память 32 Мб; на винчестере 16 Мб; Microsoft Windows XP/Vista/7; разрешение экрана 1024x768 с глубиной цвета 16 бит; DVD-ROM 2-х и выше, мышь; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/ свободный*
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Разработка конструкций и технологий в SimensNX» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*локальная/ свободный*