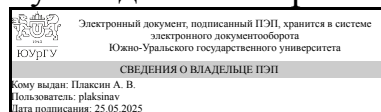


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 САПР технологических процессов и режущих инструментов для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

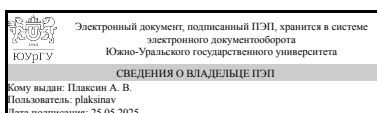
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология производства машин

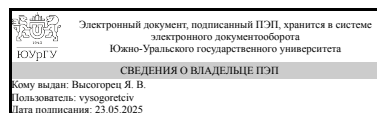
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

Разработчик программы,
старший преподаватель



Я. В. Высогорец

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных методов и программных продуктов для автоматизации технологических процессов в машиностроении, основное внимание уделяется процессам механической обработки и сборки. Задачи: изучение CAD, CAM, CAE, PLM, PDM, ERP систем, САПР как объекта проектирования, видов и стратегий технологического автоматизированного проектирования, методов анализа и синтеза в САПР ТП, типовых и групповых ТП. Знакомство с ПО САПР ТП «Вертикаль». Создание автоматизированного технологического процесса в одной из современных САПР ТП систем.

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе изучаются: структура, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП, место САПР ТП в АСТПП, классификация современных САПР ТП, состав и структура САПР ТП, описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД), создание САПР ТП, методология САПР ТП, методы анализа, синтеза, прямого проектирования, типизация, оптимизация в САПР ТП, стадии разработки САПР ТП, организация информационного фонда САПР ТП, подсистемы САПР ТП, направления развития САПР ТП, отечественные САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро». В курсе предусмотрены практические и лабораторные работы в САМ, САРР системах "Вертикаль", "COMCNC токарный/фрезерный", "ADEM".

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения и средств технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства.	Знает: Методика проектирования технологических процессов Методика проектирования технологических операций Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы Умеет: Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности Имеет практический опыт: Определения типа производства деталей машиностроения средней сложности Разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности Разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности
ПК-5 Способен осуществлять	Знает: Технические требования, предъявляемые

автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей машиностроительных производств	к машиностроительным изделиям средней сложности Основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем Основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы Умеет: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий средней сложности Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности Имеет практический опыт: Выбора с применением САД-, САРР-, РДМ-систем схем базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности Оформления с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности Определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности
---	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.22 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов, 1.О.30 Основы технологии машиностроения, 1.О.21 Технология механосборочного производства, 1.Ф.01 Режущий инструмент, 1.О.23 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств, 1.О.32 Проектная деятельность, 1.О.20 Технологические процессы в	1.Ф.05 Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ

машиностроении, 1.Ф.07 Процессы и операции формообразования, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр), Учебная практика (технологическая, проектно- технологическая) (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.30 Основы технологии машиностроения	Знает: Технологические факторы, влияющие на точность обработки заготовок;Методики расчетов погрешностей обработки заготовок., Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей;Принципы выбора метода получения заготовок;Характеристику типов производства;Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;Методику проектирования технологических процессов;Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей;Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки;Методику расчета норм времени;Методику расчета экономической эффективности технологических процессов;Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации Умеет: Анализировать режимы работы технологического оборудования;Анализировать режимы работы технологической оснастки;Анализировать параметры реализуемых технологических процессов изготовления деталей;Производить точностные расчеты операций изготовления деталей., Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей; Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей; Рассчитывать показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей; Выбирать метод получения заготовок;Определять тип производства;Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок;Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок;Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления

	деталей;Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей;Нормировать технологические операции изготовления деталей; Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей Имеет практический опыт: В выявлении причин, вызывающих погрешности изготовления деталей;Разработки предложений по уменьшению влияния технологических факторов на точность изготовления деталей;,, Выполнения анализа технологичности конструкции деталей;Выбора метода получения заготовок;Разработки схем базирования и закрепления заготовок;Разработки маршрута обработки отдельных поверхностей заготовок;Расчета погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей;Расчета припусков на обработку поверхностей деталей;Выполнения нормирования технологические операции изготовления деталей; Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей
1.Ф.07 Процессы и операции формообразования	Знает: Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения;Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения., Методы формообразования поверхностей деталей машин; Номенклатуру и конструкции режущих инструментов;Режимы эксплуатации инструментов;Принципы назначения режимов эксплуатации инструментов;Причины поломок инструментов;Причины изнашивания инструментов;Критерии затупления режущего инструмента и области их применения;Методы определения периода стойкости режущих инструментов;Способы и пути снижения износа инструментов и инструментальных приспособлений и уменьшения количества их поломок Умеет: Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения, Устанавливать параметры оптимизации режимов резания для инструментов;Определять оптимальные режимы эксплуатации режущих инструментов;Определять критерии затупления режущих инструментов;Устанавливать период стойкости режущих инструментов;Анализировать поломки и чрезмерный износ инструментов и инструментальных приспособлений с целью выявления причин Имеет практический опыт: использования технических справочников,

	стандартов, нормалей и средств компьютерных технологий для установления параметров технологических операций, Использования технических справочников, нормалей и средств компьютерных технологий для установления оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов и параметров технологических операций
1.О.21 Технология механосборочного производства	Знает: Методы формообразования поверхностей деталей машин; Номенклатуру и конструкции режущих инструментов; Виды сборочных операций. Умеет: Назначать метод обработки поверхностей детали. Имеет практический опыт: Работы со справочной технической литературой
1.О.23 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств	Знает: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложностиПринципы выбора технологических баз и схем базирования заготовокМетоды и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности, Основные принципы работы в современных САД-системахСовременные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложностиОсновные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий средней сложности Умеет: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложностиВыбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложностиОпределять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности, Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовкиВыбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложностиВыбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности Имеет практический опыт: Определения типа производства деталей машиностроения средней сложностиАнализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложностиВыбора схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложностиВыбора средств контроля технических требований,

	предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности, Определения типа производства машиностроительных изделий средней сложностиВыбора с применением CAD-, CAPP-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложностиАнализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности
1.О.22 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов	Знает: Методики разработки математических моделей изделий машиностроения, Методики статистической обработки результатов измерений и контроля, Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения.Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения. Умеет: Разрабатывать математические модели механизмов., Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений изделий средней сложности., Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Имеет практический опыт: Выполнения компьютерного моделирования работы механизмов., Применения программного обеспечения для выполнения расчетов и оформления документации
1.О.32 Проектная деятельность	Знает: Умеет: Выполнять проектные расчеты станочных и контрольных приспособлений, Выбирать способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения средней сложности. Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности. Имеет практический опыт: Оформления комплектов конструкторской документации на станочные и контрольно-измерительные приспособления, Компьютерного проектирования неподвижных конструкций и механизмов, Проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности.
1.Ф.01 Режущий инструмент	Знает: Общую классификацию инструментов; Конструктивные элементы и геометрию режущей части инструментов;Требования, предъявляемые к рабочей части инструментов; принципы назначения основных геометрических параметров инструментов и выбора марки инструментального материала, Номенклатуру и конструкции режущих инструментов и инструментальных приспособлений;Нормативно-техническую

	документацию по режущим инструментам и инструментальным приспособлениям; Особенности эксплуатации инструментов; Основные критерии оценки качества инструментов; Пути снижения износа инструментов; Принципы назначения режимов эксплуатации инструментов; Требования, предъявляемые к рабочей части инструментов; принципы назначения основных геометрических параметров инструментов и выбора марки инструментального материала Умеет: Выполнять выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, назначать марку инструментального материала и геометрию режущей части инструмента, определять тип и размеры конструктивных элементов; , Выполнять выбор стандартных инструментов; Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам; Определять номенклатуру инструментов и инструментальных приспособлений, необходимую для изготовления заданного объема выпуска продукции; Определять критерии затупления режущих инструментов Имеет практический опыт: Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; , Выбора стандартных режущих инструментов для заданной операции, назначения марки инструментального материала и геометрии режущей части инструмента
1.О.20 Технологические процессы в машиностроении	Знает: Современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности., Последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности. Технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности. Технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности. Характеристики видов заготовок деталей машиностроения средней сложности. Характеристики методов получения заготовок деталей машиностроения средней сложности.

	Характеристики и особенности способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Технологические возможности заготовительных производств организации. Умеет: Оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств, Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности. Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки. Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения средней сложности. Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технические задания на проектирование заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации. Оценивать проекты заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации. Имеет практический опыт: выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, Определение технологических свойств материала деталей машиностроения средней сложности. Определение конструктивных особенностей деталей машиностроения средней сложности. Определение типа производства деталей машиностроения средней сложности. Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбор способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности.
Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: Основные виды конструкторской и технологической документации., Структуру машиностроительного предприятия, основные этапы производственных процессов машиностроительного предприятия, виды выпускаемой продукции, основные типы оборудования, методы и средства контроля качества продукции, технику безопасности., основные методы получения, хранения и переработки информации Умеет: Собирать и систематизировать информацию., снимать эскизы; читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую

	документацию. Имеет практический опыт: Составления технических отчетов., обработки информации с помощью ПК
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: Содержание технологической документации, Оснащение рабочих мест. Умеет: Пользоваться конструкторско-технологической документацией для выполнения производственного задания., Пользоваться мерительным инструментом. Имеет практический опыт: Составления технических отчетов, эксплуатации оборудования и средств измерения.
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Правила оформления конструкторско-технологической документации, Конструкции станочных и контрольно-измерительных приспособлений., Структуру машиностроительного предприятия, основные этапы производственных процессов машиностроительного предприятия, виды выпускаемой продукции, основные типы оборудования, методы и средства контроля качества продукции, технику безопасности. Умеет: Оформлять конструкторскую и технологическую документацию Имеет практический опыт: Использования прикладного программного обеспечения для оформления конструкторско-технологической документации, Анализа технологических процессов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к диф.зач.	20	20
Выполнение семестрового задания	49,5	49,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП	6	6	0	0
2	Место САПР ТП в АСТПП	6	6	0	0
3	Классификация современных САПР ТП	6	6	0	0
4	Состав и структура САПР ТП	8	6	2	0
5	Описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД)	6	2	2	2
6	Создание САПР ТП. Методология САПР ТП. Анализ, синтез, прямое проектирование.	4	0	2	2
7	Типизация, оптимизация в САПР ТП	4	2	0	2
8	Стадии разработки САПР ТП. Организация информационного фонда САПР ТП	8	0	6	2
9	Обеспечивающие подсистемы САПР ТП (информационное, программное, математическое, лингвистическое, организационное)	8	2	6	0
10	Направления развития САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро»	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП	6
2	2	Место САПР ТП в АСТПП	6
3	3	Классификация современных САПР ТП	6
4	4	Состав и структура САПР ТП	6
5	5	Описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД)	2
6	6	Создание САПР ТП. Методология САПР ТП. Анализ, синтез, прямое проектирование	0
7	7	Типизация, оптимизация в САПР ТП	2
8	8	Стадии разработки САПР ТП. Организация информационного фонда САПР ТП	0
9	9	Обеспечивающие подсистемы САПР ТП (информационное, программное, математическое, лингвистическое, организационное)	2
10	10	Направления развития САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро»	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	4	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	2
2	5	Составление простейшей программы, элемента САПР ТП, – расчёт режимов резания в программном обеспечении Microsoft Excel	2
3	6	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	2

4	8	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	6
5	9	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	6
6	10	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2
4	6	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2
2	7	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2
3	8	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф.зач.	Вся литература курса	7	20
Выполнение семестрового задания	Вся литература курса	7	49,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	ТП изготовления детали "Вал" к сдаче: чертёж исходник+картинка трёхмерная модель исходник+картинка технология в вертикали *.vtp комплект карт *.vtp + *.pdf	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс изготовления детали класса "вал" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	экзамен
2	7	Текущий контроль	ТП изготовления детали "Зубчатое колесо" в САПР Вертикаль (либо в аналогичной САПР) к сдаче: чертёж исходник+картинка трёхмерная модель исходник+картинка технология в вертикали *.vtp комплект карт *.vtp + *.pdf	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс изготовления детали класса "колесо" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении	экзамен

						допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	
3	7	Текущий контроль	ТП изготовления детали "Корпусная/призматическая" к сдаче: чертёж исходник+картинка трёхмерная модель исходник+картинка технология в вертикали *.vtp комплект карт *.vtp + *.pdf	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс изготовления детали класса "корпусная" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	экзамен
4	7	Текущий контроль	прорешать методичку, выполнить по ней типовой ТП сборки	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс сборки и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	экзамен
5	7	Текущий контроль	создать типовой процесс на вал/колесо из предыдущих	1	3	Проводится контрольная работа на предмет	экзамен

			заданий общее число типовых деталей не меньше трёх изменения минимальные - например d20 поменять на d25, удалить ступень вала, отверстие, паз, поменять модуль зубьев и т.д.			практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать групповой технологический процесс изготовления детали класса "вал" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	
6	7	Текущий контроль	Спроектировать ТП сборки узла согласно варианту аналогично предыдущему заданию с типовым ТП сборки в ответ входят: 3дмодель исходник + картинка сб.чертеж исходник+картинка спецификация исходник+картинка исходник вертикали (вгп) комплект документов (вгп и пдф)	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать индивидуальный технологический процесс сборки и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	экзамен
7	7	Текущий контроль	Маршрут изготовления детали "вал"	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс	экзамен

						изготовления детали класса "вал" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	
8	7	Текущий контроль	Маршрут изготовления детали "шестерня"	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс изготовления детали класса "колесо" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Маршрут изготовления детали "корпусная"	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: спроектировать технологический процесс изготовления детали класса "корпусная" и оформить комплект технологической документации согласно ЕСТД. При оценивании результатов используется	экзамен

						балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	
10	7	Текущий контроль	Схема комплектования сборочной единицы	1	3	Спроектировать ТП сборки узла согласно варианту аналогично предыдущему заданию с типовым ТП сборки. Предоставить схему комплектования сборочной единицы	экзамен
11	7	Промежуточная аттестация	Теоретический вопрос - согласно лекционному материалу Практический вопрос - создать 3D-модель, чертёж, САПР проектирование детали типа "Втулка"	-	3	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 - 100 % рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном экзамене устно (уточнить свой вариант) опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. На экзамен отводится 30 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	пределах выданного билета.	
--	----------------------------	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: Методика проектирования технологических процессов Методика проектирования технологических операций Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы	+							+		+	+
ПК-1	Умеет: Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности		+									
ПК-1	Имеет практический опыт: Определения типа производства деталей машиностроения средней сложности Разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности Разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности			+						+		
ПК-5	Знает: Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности Основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем Основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы				+							
ПК-5	Умеет: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий средней сложности Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий средней сложности Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности					+						
ПК-5	Имеет практический опыт: Выбора с применением САД-, САРР-, РДМ-систем схем базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности Оформления с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности Определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности								++			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.
2. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.
3. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 3. Поверхностное и листовое моделирование: учебное пособие / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 108 с.: ил.
4. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

б) дополнительная литература:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.
2. Чиненов, С.Г. Основы САПР. Часть 2. Трехмерное моделирование: учебное пособие к практическим занятиям / С.Г. Чиненов, Я.В. Высогорец. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 68 с.
3. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.
4. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.
5. Чиненов, С.Г. Основы САПР: учебное пособие к практическим занятиям / С.Г. Чиненов, Я.В. Высогорец, Е.С. Шапранова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 61 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.

2. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	304 (4)	Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-2GD5-BRK RTL – 10 шт., Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED – 10 шт. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492
Практические занятия и семинары	304 (4)	Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-2GD5-BRK RTL – 10 шт., Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED – 10 шт. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492
Лекции	309 (4)	Компьютер, проектор проекционный экран. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492