

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)



Директор
В.В. Потанин
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Автоматизация проектирования	Код модуля М.1.5
Образовательная программа Технология автоматизированного производства	Код ОП 15.04.05/33.01
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 15.04.05

Программа модуля и программа дисциплин составлена автором:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	докт. техн. наук, профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения
2	Осипенкова Галина Алексеевна	канд. техн. наук доц	Доцент	Кафедра общего машиностроения
3	Пыстогов Андрей Анатольевич	к.т.н., доцент	доцент	Кафедра общего машиностроения
4	Старостин Андрей Павлович	-	старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения
5	Боршова Лариса Васильевна	канд. техн. наук доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля

В.Ф. Пегашкин

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 29.10 2020г.

Согласовано:

Руководитель ОП

В.Ф. Пегашкин

Начальник ООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Автоматизация проектирования» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин: «Автоматизированное проектирование технологических процессов», «Автоматизация проектирования оснастки», «Автоматизированное проектирование управляющих программ»

Цель модуля – сформировать у студента компетенции в сфере использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий для технологической подготовки и обеспечения производства деталей машиностроения с применением систем автоматизированного проектирования, разработки средств автоматизации и механизации производственных процессов, эффективной технологической оснастки.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование технологических процессов» нацелена на подготовку студентов к практическому использованию систем автоматизированного проектирования технологических процессов, ознакомление студентов с современными средствами САПР, автоматизированными технологическими рабочими местами и методами их использования, использование современные программные средства для проектирования технологической документации.

Дисциплина «Автоматизация проектирования оснастки» формирует навыки автоматизированного проектирования технологической оснастки, включая методы системного (инженерного) и визуального проектирования, практического их применения и разработки проектов конструкций станочных приспособлений с использованием современных САД-систем для проведения сборок и детализовок технологической оснастки.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование управляющих программ» посвящена изучению теоретических и практических знаний по современным компьютерным технологиям в области создания управляющих программ в САПР, формирует профессиональные навыки применения компьютерных технологий в науке и производстве.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Автоматизированное проектирование технологических процессов	3 з.е. / 108 час.	зачет
2	Автоматизация проектирования оснастки	5 з.е. / 180 час.	зачет
3	Автоматизированное проектирование управляющих программ	5 з.е. / 180 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		13 з.е. / 468 час	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы организационно-управленческой и инновационной деятельности, Общетехнический, Технологический
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Проектирование технологических систем

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматизированное проектирование технологических процессов	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий для технологической подготовки и обеспечения производства деталей машиностроения с применением систем автоматизированного проектирования	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные принципы работы в современных САД-системах • современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности • принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем • методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем • основные принципы работы в современных САРР-системах <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности • Использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов техноло-

		<p>гических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Анализ с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности Разработка с применением CAD-, CAPP-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности Выбор с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности Оформление с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
<p>Автоматизация проектирования оснастки</p>	<p>ПК-3 Способен участвовать в разработке средств автоматизации и механизации производственных процессов, эффективной технологической оснастки</p>	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Методика проектирования приспособлений для установки заготовок Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Выбирать стандартные установочные элементы сложных станочных приспособлений Разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов сложных станочных приспособлений Разрабатывать конструкцию специальных направляющих элементов сложных станочных приспособлений Разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов сложных станочных приспособлений Разрабатывать конструкцию корпусных деталей сложных станочных приспособлений Назначать технические требования на детали и сборочные единицы сложных станочных приспособлений Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Разработка компоновки сложного станочного приспособления Проектирование установочных элементов сложного станочного приспособления

		<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование зажимных устройств сложного станочного приспособления • Проектирование направляющих элементов сложного станочного приспособления • Проектирование вспомогательных элементов сложного станочного приспособления • Проектирование корпуса сложного станочного приспособления • Оформление комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление
Автоматизированное проектирование управляющих программ	ПК-2 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и профессиональной деятельности, разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей • Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Основные принципы работы в САМ-системах • Методы, стратегии и режимы высокопроизводительной обработки материалов • Методика выбора технологических режимов сложных операции обработки заготовок на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущего инструмента • Методы и средства постпроцессорной обработки управляющих программ в САМ-системах • Методы и средства проведения автоматических измерительных операций на станках с ЧПУ • Методы и стратегии обработки деталей сложной пространственной конфигурации • САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать САМ-системы для формирования исходной информации для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Использовать САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Использовать САРР- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ • Использовать САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ • Использовать САМ-системы для создания

		<p>инструментальных переходов</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать САМ-системы для создания информационных сообщений • Использовать САМ-системы для создания станочных циклов • Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки заготовок • Использовать САМ-системы для создания измерительных циклов • Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки сложных контуров • Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм многоосевой обработки • Использовать САМ-системы для постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Разработкой и редактированием с применением САД-систем электронных моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Формировать и внести в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка) • Выбирать с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Разрабатывать с применением САМ-систем плана сложной операции обработки заготовок на станках с ЧПУ • Программировать с применением САМ-систем технологических и вспомогательных переходов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Производить постпроцессорную обработку управляющей программы с целью адаптации к конкретному станку с ЧПУ • Контроль управляющих программ, разработанных специалистами более низкой квалификации • Оформлять с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ
--	--	---

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Программа дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения
2	Осипенкова Галина Алексеевна	канд. техн. наук доц	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием электронного обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
2	3
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий для технологической подготовки и обеспечения производства деталей машиностроения с применением систем автоматизированного проектирования	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• основные принципы работы в современных САД-системах• современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности• принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем• методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем• основные принципы работы в современных САРР-системах <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности• Использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций изго-

	<p>товления машиностроительных изделий средней сложности</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Анализ с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности Разработка с применением CAD-, CAPP-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности Выбор с применением CAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности Оформление с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
--	--

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	<p>Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблем автоматизированного проектирования для современного машиностроительного производства. Роль и значимость дисциплины в подготовке инженеров-технологов. Пути ускорения научно-технического прогресса, повышение эффективности и качества производства</p>
P2	Основы автоматизированного проектирования	<p>Автоматизированное проектирование - его цели и задачи. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства.</p> <p>Автоматизация проектирования, основные термины и определения (ГОСТ 22487-77). Понятия «Проектирование», «Автоматизированное проектирование» (АП), «Система автоматизированного проектирования», «Комплекс средств автоматизации проектирования», «Проектная процедура», «Унифицированная проектная процедура» и др.</p> <p>Основные принципы построения САПР. Принципы создания САПР: принцип</p>

		системного единства, принцип совместимости, принцип развития, принцип типизации. Основные особенности САПР: САПР – человеко-машинная система, САПР – иерархическая система, САПР – совокупность информационно-согласованных подсистем, САПР – открытая и развивающаяся система, САПР – специализированная система с максимальным использованием унифицированных модулей
P3	Классификация САПР	Классификация систем автоматизированного проектирования в машиностроении (ГОСТ 23501.108-85, ГОСТ 25.108-86).
P4	Современные САПР в промышленности	Стадии разработки САПР. Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок, сборки и проектирования приспособлений. Примеры промышленных САПР. САПР в условиях единичного, серийного и массового производства. Направления и методы совершенствования промышленных САПР

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Автоматизированное проектирование технологических процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / авт.-сост. : Г.А. Осипенкова; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 152 с. <https://elibr.ntiustu.ru/1352/getFile>
2. Автоматизированное проектирование технологических процессов [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ / авт.-сост. : Г.А. Осипенкова, Н.П. Малыгина; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 14с. <https://elibr.ntiustu.ru/1725/getFile>
3. Автоматизированное проектирование технологических процессов [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению практических занятий/ авт.-сост. : Г.А. Осипенкова, Н.П. Малыгина; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 51с. <https://elibr.ntiustu.ru/1726/getFile>
4. Яцук, А. Н. Система автоматизированного проектирования Altium Designer: практикум : учебное пособие / А.Н. Яцук, Ю.С. Сычева .— Минск : РИПО, 2018 .— 144 с. : ил., схем., табл. — Библиогр. в кн .— <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 978-985-503-781-2 .— URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497532>
5. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : курс / М.В. Головицына .— 2-е изд., исправ. — Москва : На-

циональный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 .— 250 с. : ил. — (Основы информационных технологий) .— Библиогр. в кн .— <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 978-5-94774-847-5 .— URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429255>

Печатные издания

1. Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве : учебник для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр. "Конструкторско-технологич. обеспечение маш. пр-ва", "Автоматизация технологич. процессов и производств" / Г. Б. Бурдо, С. Н. Григорьев, В. А. Камаев [и др.] .— Старый Оскол : ТНТ, 2015 .— 280 с. (5 экз).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (<https://www.i-mash.ru/>).

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТИН
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от

			Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	18.11.2019
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная, персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 ; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНАСТКИ

Программа дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения
2	Пыстогов Андрей Анатольевич	канд. техн. наук доц	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием электронного обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2
ПК-3 Способен участвовать в разработке средств автоматизации и механизации производственных процессов, эффективной технологической оснастки	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Методика проектирования приспособлений для установки заготовок • Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений • Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбирать стандартные установочные элементы сложных станочных приспособлений • Разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов сложных станочных приспособлений • Разрабатывать конструкцию специальных направляющих элементов сложных станочных приспособлений • Разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов сложных станочных приспособлений • Разрабатывать конструкцию корпусных деталей сложных станочных приспособлений • Назначать технические требования на детали и сборочные единицы сложных станочных приспособлений • Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Разработка компоновки сложного станочного приспособления • Проектирование установочных элементов сложного ста-

	<p>ночного приспособления</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проектирование зажимных устройств сложного станочного приспособления • Проектирование направляющих элементов сложного станочного приспособления • Проектирование вспомогательных элементов сложного станочного приспособления • Проектирование корпуса сложного станочного приспособления • Оформление комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление
--	---

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в автоматизированное проектирование	Автоматизация проектирования приспособлений с помощью ЭВМ
P2	Краткие характеристики основных методов автоматизации проектирования приспособлений с помощью ЭВМ	Краткие характеристики основных методов проектирования приспособлений с помощью ЭВМ
P3	Система визуального проектирования «SolidWorks» и ее особенности	Особенности проектирования установочных элементов, зажимных устройств, дополнительных устройств и корпусов в системе «SolidWorks».
P4	Автоматизация проектирования приспособлений в системе «SolidWorks»	Анализ конструкции приспособления. Моделирование и склейка элементов.
P5	Примеры проектирования конструкций универсальных сборных приспособлений	Разработка конструкций приспособлений на заданные операции

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Горбатюк, С. М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций [Электронный ресурс] / Горбатюк С. М., Наумова М. Г., Зарапин А. Ю. — Москва : МИСИС, 2015. — 62 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/93646>
2. Руководство для учащихся по изучению программного обеспечения SolidWorks / Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 1995-2010: компания Dassault Systèmes S.A., 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA
https://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_RUS.pdf

Печатные издания

1. Большаков, В.П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс / В. П. Большаков, А. Л. Бочков .— Москва ; СПб. ; Нижний Новгород : Питер, 2011 .— 336 с. (5 экз).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (<https://www.i-mash.ru/>).

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТИН
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Практические	Учебная	Мебель аудиторная с	Операционная

	занятия	аудитория для проведения практических занятий	количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная, персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 ; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
2	Старостин Андрей Павлович		Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-2 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и профессиональной деятельности, разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей • Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ • Основные принципы работы в САМ-системах • Методы, стратегии и режимы высокопроизводительной обработки материалов • Методика выбора технологических режимов сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ с применением баз данных производителей режущего инструмента • Методы и средства постпроцессорной обработки управляющих программ в САМ-системах • Методы и средства проведения автоматических измерительных операций на станках с ЧПУ • Методы и стратегии обработки деталей сложной пространственной конфигурации • САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать САМ-системы для формирования исходной информации для сложных операций обработки заготовок на

станках с ЧПУ

- Использовать CAPP-системы и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
- Использовать CAPP- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ
- Использовать САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ
- Использовать САМ-системы для создания инструментальных переходов
- Использовать САМ-системы для создания информационных сообщений
- Использовать САМ-системы для создания станочных циклов
- Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки заготовок
- Использовать САМ-системы для создания измерительных циклов
- Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки сложных контуров
- Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм многоосевой обработки
- Использовать САМ-системы для постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ

Иметь опыт/владеть: навыками:

- Разработкой и редактированием с применением САД-систем электронных моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
- Формировать и внести в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)
- Выбирать с применением САМ-, CAPP-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
- Разрабатывать с применением САМ-систем плана сложной операции обработки заготовок на станках с ЧПУ
- Программировать с применением САМ-систем технологических и вспомогательных переходов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
- Производить постпроцессорную обработку управляющей программы с целью адаптации к конкретному станку с ЧПУ
- Контроль управляющих программ, разработанных специалистами более низкой квалификации
- Оформлять с применением САД-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ (сверление)	Типовые переходы при обработке отверстий. Этапы проектирования операций обработки отверстий. Методы обхода отверстий инструментами. Общая методика программирования сверлильных операций. Упрощенная методика программирования сверлильных операций. Программирование расточных операций. Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Элементы контура детали. Области обработки. Припуски на обработку деталей.
P2	Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ (фрезерование)	Типовые схемы фрезерования. Выбор инструмента для фрезерования. Выбор параметров режима резания при фрезеровании. Особенности объемного фрезерования.
P3	Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ. Элементы контура детали и заготовки. Припуски на обработку поверхностей. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей. Типовые схемы переходов при токарной обработке дополнительных поверхностей (канавок, проточек, желобов). Типовые схемы нарезания резьб. Обобщенная последовательность переходов при токарной обработке. Назначение инструмента для токарной обработки. Особенности выбора параметров режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Ведмидь П. А. Основы NX CAM / П. А. Ведмид. - Москва: ДМК Пресс, 2014. – 304 с. <https://b-ok.cc/book/2577127/e4432d>
2. NX CAM — комплексное решение для изготовления деталей высокого качества / Siemens –www.plm.automation.siemens.com/media/country/ru_ru/2-nx-cam-brochure_tcm66-64475.pdf

Печатные издания

1. Ведмидь П. А. Программирование обработки в NX CAM / П. А. Ведмид, А.В. Сулино, - Москва: ДМК Пресс, 2012. - 216 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

- (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
 3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (<https://www.i-mash.ru/>).

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТАИ
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 ; Система видеоконференций Apache Openmeetings Свободно распространяемое ПО с открытым кодом САПР Siemens NX 10 Договор № 60057433 от 01.04.2015
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 ;

			комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Система видеоконференций Apache Openmeetings Свободно распространяемое ПО с открытым кодом САПР Siemens NX 10 Договор № 60057433 от 01.04.2015
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 ; Система видеоконференций Apache Openmeetings Свободно распространяемое ПО с открытым кодом САПР Siemens NX 10 Договор № 60057433 от 01.04.2015
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 ; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037 САПР Siemens NX 10 Договор № 60057433 от 01.04.2015
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; персональные	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от

		аттестации	компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	18.11.2019 ; Система видеоконференций Apache Openmeetings САПР Siemens NX 10 Договор № 60057433 от 01.04.2015
--	--	------------	---	--