

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)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора

_____ М.В. Миронова
«11» _____ 06 _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Формообразование деталей	Код модуля М.1.19
Образовательная программа Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 15.03.05/44.02
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 15.03.05

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены 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	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения
3	Малыгина Наталья Петровна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения
4	Кукина Надежда Юрьевна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля

Л.В. Боршова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06. 2026г.

Председатель учебно-
методического совета

согласовано в электронном виде

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

согласовано в электронном виде

Л.В. Боршова

И.о. начальника ОООД

согласовано в электронном виде

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ

согласовано в электронном виде

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«Формообразование деталей»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Формообразование деталей» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений и направлен на формирование у студентов навыков, необходимых для разработки оптимальных технологических процессов обработки деталей в машиностроении.

В состав модуля включены три дисциплины: «Инструментальное обеспечение автоматизированного производства», «Режущий инструмент» и «Теория резания». Содержание дисциплин модуля позволит студентам изучить основные закономерности протекания процессов, происходящих при резании металлов, конструкцию и основы проектирования металлорежущих инструментов, основные принципы правильного выбора типа инструмента, инструментального материала, оптимальных величин режимов резания, геометрии режущей части инструмента для конкретных условий обработки.

При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационные технологии, групповая работа. Реализация дисциплин модуля предполагает применение разработанных электронных ресурсов, включая учебные пособия, задания.

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.	Инструментальное обеспечение автоматизированного производства	2 з.е. / 72 час.	зачет
2.	Режущий инструмент	7 з.е. / 252 час.	зачет, экзамен
3	Теория резания	3 з.е. / 108 час.	экзамен
ИТОГО по модулю:		12 з.е. / 432 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Высшая математика; Физика; Инженерная механика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Основы технологии машиностроения; Технология машиностроения; Современные технологии автоматизированного производства; Автоматизация технологической подготовки производства

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
Инструментальное обеспечение автоматизированного производства	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий • принципы выбора средств технологического оснащения • электронные каталоги производителей средств технологического оснащения: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: • использовать электронные каталоги производителей, MDM-систему, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • выбор средств технологического оснащения для
Режущий инструмент	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; Иметь опыт/владеть навыками: • навыками выполнения базовых инженерных расчётов; • навыками верификации расчётных моделей;

	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий средней и высокой сложности • принципы выбора средств технологического оснащения Умения: • использовать справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт /владеть навыками: • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности
	ПК-4. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Знания: • нормативно-техническая и справочная литература по проектированию технологической оснастки Умения: • использовать прикладные компьютерные программы, справочную литературу для прочностного и жесткостного расчета простой инструментальной оснастки Иметь опыт /владеть навыками: • анализ существующих конструкций простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий с целью выявления передовых конструкций простой технологической оснастки • проектирование простой инструментальной оснастки для изготовления машиностроительных деталей • обеспечение технологичности конструкций разработанной технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий
Теория резания	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней и высокой точности Умения: • производить оптимизацию параметров режимов резания для производственных условий участка Иметь опыт/владеть навыками: • назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности

1.4. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Формообразование деталей

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальное обеспечение автоматизированного производства

Рабочая программа дисциплины составлена 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	Малыгина Наталья Петровна		Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальное обеспечение автоматизированного производства

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины *Инструментальное обеспечение автоматизированного производства* используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются проектная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий средней и высокой сложности • принципы выбора средств технологического оснащения • электронные каталоги производителей средств технологического оснащения: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: • использовать электронные каталоги производителей, MDM-систему, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение. Система инструментального обеспечения в	Понятие об инструментальном обеспечении автоматизированных производств машиностроительного комплекса, технологическом

	автоматизированном производстве	оборудовании и его оснащении. Управление инструментальным хозяйством. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО). Структурная схема АСИО. Функционирование автоматизированной системы инструментального обеспечения в соответствии с заданной производительностью и гибкостью производства
P2	Система быстросменного инструмента	Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ. Эффективность использования сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента. Системы крепления режущих сменных многогранных пластин. Кодирование параметров пластин по ИСО. Конфигурации и размеры сменных многогранных пластин (СМП). Форма, тип и размеры режущих пластин. Материал режущих пластин. Модульный принцип комплектования быстросменной инструментальной оснастки. Характеристика стандартных модулей. Их назначение.
P3	Инструментальная номенклатура и регулировочное положение державок	Типы резцов, применяемых в автоматизированном производстве. Типовые конструкции резцов для выполнения различных операций на токарных станках с ЧПУ. Схема обработки основных типовых поверхностей токарными резцами. Применение исполнения резцов(резцов-вставок) по конструкции для станков с ЧПУ. Схема крепления державочной части резца. Схема базирования резца в гнезде суппорта
P4	Система режущего и вспомогательного инструмента для токарных станков с ЧПУ	Особенности подсистемы вспомогательного инструмента станков с ЧПУ токарной группы. Установка режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ, их закрепление в резцедержателях суппортов, revolverных головках, с использованием переходных элементов. Предварительная настройка режущего инструмента. Схема построения обозначений державок резцов для наружного точения согласно ИСО. Система резцов для наружного точения и растачивания. Подсистемы резцов с креплением СМП без отверстия с прихватом, с креплением СМП с отверстием, расточных резцов с креплением СМП с фасонными отверстиями. Системы отрезных и канавочных резцов. Системы резьбонарезного инструмента.
P5	Система режущего и вспомогательного инструмента для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп с ЧПУ	Особенности подсистем вспомогательного инструмента станков с ЧПУ сверлильно-расточной и фрезерной групп. Комплектация системами вспомогательного инструмента специализированных станков с ЧПУ (сверлильных, фрезерных, горизонтально-расточных, координатно- расточных) и многоцелевых станков, в том числе и встраиваемых в автоматизированные комплексы. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков с ЧПУ. Системы инструментов для обработки отверстий. Системы инструментов для фрезерования.

Р6	Механизмы автоматической замены режущего инструмента	Основные элементы систем автоматической замены. Требования к ним. Типовые конструкции и их анализ. Особенности автоматической смены инструмента на многоцелевых станках. Автооператоры, их разновидности. Принцип работы.
Р7	Вопросы рациональной эксплуатации и повышения эффективности режущего инструмента	Подготовка инструмента к работе – сборка и регулирование размеров сборных конструкций; настройка инструментов на размер. Контроль за работой инструмента, состоянием его работоспособности, определение причин преждевременной потери работоспособности. Мероприятия по повышению работоспособности инструмента в процессе его эксплуатации – замена режущей кромки, доводка, покрытие и т.д. Дополнительные работы при эксплуатации инструмента в условиях ГАП – автоматизация замены рабочих элементов и инструмента в целом. Виды неполадок при эксплуатации режущего инструмента: низкая стойкость режущего инструмента, недостаточная точность обработки детали, повышенная шероховатость обработанной поверхности, выкрашивание режущих кромок и поломки режущего инструмента. Причины неполадок и способы их устранения.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ *Инструментальное обеспечение автоматизированного производства*

Электронные ресурсы (издания)

1. Инструмент для высокопроизводительного и экологически чистого резания. Серия «Библиотека инструментальщика» : учебное пособие / В. Н. Андреев, Г. В. Боровский, В. Г. Боровский, С. Н. Григорьев. — Москва : Машиностроение, 2010. — 480 с. — ISBN 978-5-94275-571-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/716> (дата обращения: 16.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Печатные издания

1. Пахомов, Дмитрий Святославович. Основы проектирования технологических процессов и подготовка операций для станков с ЧПУ [Текст] : учебник для вузов / Д. С. Пахомов, А. Г. Схиртладзе, А. Б. Чуваков. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 392 с. : ил. - Приложения: с. 348-385. - Библиогр.: с. 386-389 (7 экз.)
2. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Чупина, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 636 с. (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>

- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.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 также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальное обеспечение автоматизированного производства

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 на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
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 на предоставление постоянного доступа

			комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	к сети Интернет
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	Не требуется
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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Режущий инструмент

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Малыгина Наталья Петровна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Режущий инструмент

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины *Режущий инструмент* используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются проектная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; Иметь опыт/владеть навыками: • навыками выполнения базовых инженерных расчётов; • навыками верификации расчётных моделей
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий средней и высокой сложности • принципы выбора средств технологического оснащения Умения: • использовать справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт /владеть навыками: • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности
ПК-4. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Знания: • нормативно-техническая и справочная литература по проектированию технологической оснастки Умения: • использовать прикладные компьютерные программы, справочную литературу для прочностного и жесткостного расчета простой инструментальной оснастки

	Иметь опыт /владеть навыками: • анализ существующих конструкций простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий с целью выявления передовых конструкций простой технологической оснастки • проектирование простой инструментальной оснастки для изготовления машиностроительных деталей • обеспечение технологичности конструкций разработанной технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий
--	--

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Исторический опыт, современные тенденции и задачи развития инструментальной промышленности. Требования, предъявляемые к режущему инструменту. Общие принципы работы режущих инструментов и построение их конструкций. Методы формообразования. Основные части инструмента - рабочая и крепежная, их геометрические и конструктивные элементы.
P2	Инструментальные материалы	Требования к механическим, физическим, химическим свойствам инструментальных материалов. Основные виды современных режущих материалов и направления их совершенствования. Углеродистые и малолегированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые быстрорежущие стали. Пути повышения работоспособности инструментов из быстрорежущей стали. Твердые сплавы: свойства, применение. Пути повышения режущей способности инструментов, оснащенных твердосплавными пластинками. Минералокерамика. Сверхтвердые материалы. Свойства. Область применения.
P3	Резцы общего назначения. Фасонные резцы	Общее о резцах: значение, область применения резцов, классификация резцов по виду обработки, по виду станков, по характеру обработки, по конструкции. Геометрия резцов. Основные положения по конструированию резцов. Составные конструкции твердосплавных резцов, применение, достоинства, недостатки. Типы пазов под напайную пластинку, формы передней поверхности и геометрические параметры. Сборные конструкции резцов. Резцы со сменными многогранными неперетачиваемыми пластинами (МНП): достоинства, классификация МНП, их обозначение, выбор размеров и формы, методы базирования и крепления пластин. Назначение и типы фасонных резцов. Конструктивные и геометрические параметры круглых и призматических фасонных резцов. Профилирование фасонных резцов (призматического и круглого).
P4	Сверла	Назначение и типы сверл. Прогрессивные конструкции спиральных сверл и их преимущества. Режущая часть сверла, геометрические параметры и их выбор. Заточка спиральных сверл. Центровочные сверла. Сверла для глубокого сверления. Твердосплавные сверла. Их типы, конструктивные особенности, геометрия, область применения.
P5	Зенкеры и развертки	Назначение и типы зенкеров. Область применения, типовые конструкции зенкеров. Двухзубые зенкеры для отверстий большого диаметра. Зенковки. Торцовые зенкеры (цековки). Назначение и типы разверток. Конструктивные и геометрические параметры разверток. Развертки со вставными зубьями, регулируемые и нерегулируемые, с пластинками из твердого сплава, конические, их назначение и конструктивные особенности.

P6	Протяжки	Технические возможности протяжек, область применения, типы, схемы резания, конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек. Роль и значение режущей части протяжки, конструкции режущих зубьев одинарных, групповых протяжек. Основы расчета режущей части. Калибрующая часть протяжки, ее назначение, размеры, допуски, число и шаг зубьев. Формы хвостовиков. Конструктивные особенности прошивок, шпоночных, шлицевых протяжек. Наружные протяжки.
P7	Фрезы	Основные типы фрез. Их назначение, технические возможности, достоинства и недостатки, режущие элементы и геометрические параметры. Сборные фрезы. Особенности конструкции высокопроизводительных фрез. Твердосплавные фрезы. Эффективность их применения. Фрезы затылованные. Типы кривых для затылования.
P8	Инструменты для нарезания резьбы	Типы метчиков и область их применения. Основные конструктивные элементы метчика и их роль в процессе работы. Комплектность, распределение нагрузки между метчиками в комплекте. Плашки. Классификация. Основные конструктивные элементы и их роль в процессе работы. Накатные плашки и их конструктивные элементы. Понятие о резьбонакатных головках. Назначения и преимущества резьбонарезных головок. Классификация головок. Резьбонарезные фрезы.
P9	Эвольвентное зацепление и режущий инструмент	Методы нарезания зубчатых колес. Классификация зуборезных инструментов. Принципиальное различие метода копирования и метода огибания, достоинства, недостатки и область применения этих методов.
P10	Зуборезный инструмент, работающий по методу копирования	Типы фасонных зуборезных инструментов. Дисковые и пальцевые фрезы: комплектность, недостатки и область применения. Конструктивные элементы. Пальцевые фрезы с остроконечными зубьями, их преимущества и применение. Протяжки. Зубодолбежные фасонные головки, их конструкции, принцип работы, назначение и область применения.
P11	Зуборезный инструмент, работающий по методу огибания	Зуборезные гребенки, принцип работы и область применения. Червячные зуборезные фрезы для цилиндрических колес, принцип работы, область применения. Типы и классы точности червячных фрез. Профилирование червячной фрезы, конструктивные элементы фрезы. Специальные конструкции червячных фрез. Червячные фрезы для червячных колес, принцип работы и область применения, особенности конструкции. Зуборезные долбяки, принцип работы и область применения. Классификация долбяков и их типы. Конструктивные элементы долбяков. Метод шевингования. Область применения шеверов. Конструктивные элементы и типы шеверов. Особенности конических колес с прямыми и криво-линейными зубьями. Резцы для нарезания прямозубых конических колес. Конструктивные особенности инструмента для нарезания конических колес с криволинейными зубьями.
P12	Вопросы рациональной эксплуатации режущих инструментов	Основные требования к режущим инструментам при их эксплуатации. Подготовка рабочих инструментов к работе – сборка и регулирование размеров сборных конструкций; настройка на размер инструментов, проверка соответствия геометрических параметров инструмента конкретным условиям обработки. Наблюдение за работой инструмента, состоянием его работоспособности – износом; диагностика рабочего состояния, определение причин преждевременной потери работоспособности. Мероприятия по повышению работоспособности инструментов в процессе их эксплуатации – передвижки, замены рабочего участка режущей кромки, доводка покрытия и др. Восстановление работоспособности затупившегося инструмента – заточка и доводка, контроль точности восстановленного инструмента.

		Неполадки при эксплуатации режущих инструментов. Виды неполадок: низкая стойкость инструмента, недостаточная точность обработки деталей, повышенная шероховатость обработанной поверхности, выкрашивание режущих элементов и поломки инструмента. Причины неполадок и способы их устранения.
--	--	--

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Режущий инструмент

Электронные ресурсы (издания)

1. Аверченков, В. И. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ / В.И. Аверченков, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, Е.Ю. Кукло. - 2-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 149 с. - ISBN 978-5-9765-1250-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93229>

Печатные издания

1. Проектирование режущих инструментов /В.А. Гречишников и др. Учебное пособие, Старый Оскол: ТНТ, 2012(2015) – 300 с.-19экз
2. Проектирование режущих инструментов. Учебник для вузов / Е.Н. Трембач, К.А. Мелентьев, А.Г. Схиртладзе – Старый Оскол: ТНТ 2012 (2015)-388с – 17экз.
3. Солоненко В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие для вузов / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. – 2-е изд., стер.- Москва : Высш. шк., 2008 (2011). - 414 с.:ил. – 25 экз. Гриф

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

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

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения

синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Режущий инструмент

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
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.	Не требуется
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ № 021 Лаборатория технологии машиностроения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами: станки токарные: 1К62, ФТ-11, 1Е61МФ2, 1Г325, станки фрезерные: СФ-9, 6М82, станки шлифовальные: 377М71, 3А110, 3Б70В, станки заточные: 3М634, 3А64, 3Б6328, станки сверлильные: 2Н135, станки строгальные: РЗ-650, станки зубодолбежные: 5М14, Комплект режущих инструментов	Не требуется
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Свободно распространяемое ПО с открытым кодом
5	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 на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
6	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	Не требуется

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория резания

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кукина Надежда Юрьевна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория резания

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины *Теория резания* 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-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней и высокой точности Умения: • производить оптимизацию параметров режимов резания для производственных условий участка Иметь опыт/владеть навыками: • назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Кинематические и геометрические параметры процесса резания	Принципиальные кинематические схемы обработки при точении, сверлении, фрезеровании. Основные части режущего инструмента, рабочие поверхности инструмента. Геометрические параметры рабочей части резцов в статической и кинематической системах координат. Виды обработки резанием. Параметры режима резания и расчёт затрат времени на обработку при точении. Определение геометрических параметров режущей части инструмента, параметров срезаемого слоя,

		параметров режима резания, затрат времени на обработку при сверлении, фрезеровании.
P2	Деформация и напряжение при резании	Процесс стружкообразования. Типы стружек. Управление стружкообразованием и стружкозавиванием. Влияние различных факторов процесса резания на стружкообразование.
P3	Контактные процессы	Усадка стружки. Зависимость усадки стружки от основных условий резания. Наростообразование при резании. Зависимость нароста от основных условий резания. Влияние нароста на процесс резания. Физико-химические и структурные характеристики поверхностного слоя. Их влияние на эксплуатационные показатели деталей.
P4	Сила, работа и мощность резания	Силы резания и ее составляющие при обработке лезвийным инструментом. Анализ работы резания. Расчет мощности резания. Использование составляющих силы резания для проектирования станков, приспособлений и инструмента. Силы резания и мощность при сверлении, фрезеровании.
P5	Тепловые процессы при резании металлов	Технологическая система. Внешние и внутренние источники теплоты. Температурное поле в твёрдом теле. Баланс теплоты при резании. Основные виды теплообмена в технологических системах. Температурные деформации станка, заготовок, режущего инструмента. Классификация методов измерения температур в технологических системах. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Их свойства, виды, применение, способы подвода. Выбор оптимальной технологической среды.
P6	Износ и стойкость режущего инструмента	Основные механические и физико-химические явления, вызывающие износ. Виды износа рабочих поверхностей инструмента. Критерии износа. Период стойкости инструмента.
P7	Оптимизация процесса резания	Режимы резания. Скорость резания при заданной стойкости. Критерии оптимальности и технологические ограничения.
P8	Процесс шлифования	Особенности процессов абразивной обработки. Характеристика абразивного инструмента. Изнашивание абразивного инструмента и методы правки. Виды шлифования. Силы резания при шлифовании. Тепловые явления и качество поверхности. Прогрессивные высокопроизводительные процессы абразивной обработки.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Теория резания

Электронные ресурсы (издания)

1. Геометрические параметры режущей части резцов :метод. указания к лабораторной работе по курсу «Процессы и операции формообразования» / авт.-сост. Н. Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. тех-нол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 15 с. Ссылка на документ <http://elibrary.ru/96#target-1070>

2. Исследование деформации срезаемого слоя : метод. указания к лабораторной работе по курсу «Процессы и операции формообразования» / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 14 с.

Ссылка на документ <http://elibrary.ru/96#target-1062>

3. Кожевников Д.В., Кирсанов С.В. Резание материалов. – Москва : Машиностроение, 2012. – 304 с. <http://e.lanbook.com/book/63221>

4. Мелетьев, Г.А. Процессы и операции формообразования : лабораторный практикум / Г.А. Мелетьев, Н.П. Сютков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 63 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477389> (дата обращения: 16.07.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1878-1. – Текст : электронный.

5. Нормирование токарной операции :метод. указания к расчетной работе по курсу «Процессы и операции формообразования» / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 28 с. - <http://elibrary.ru/96#target-1061>

6. Сибикин, М.Ю. Металлообработка. Стратегия повышения эффективности : учебное пособие / М.Ю. Сибикин. – Москва : Директ-Медиа, 2018. – 189 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481001> (дата обращения: 22.07.2020). – ISBN 978-5-4475-9485-5. – DOI 10.23681/481001. – Текст : электронный.

7. Температура при резании металлов :метод. указания к лабораторной работе по курсу «Процессы и операции формообразования» / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 22 с.

<http://elibrary.ru/96#target-1067>

Печатные издания

1. Барботько А. И. Резание материалов : учеб. пособие для вузов / А. И. Барботько, А. В. Масленников. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 432 с. : ил. - Библиогр.: с. 356-360 (70 назв.). - Приложения: с. 361-431. Экземпляры: всего:10 - АБ(10)

2. Вереина Л. И. Металлообработка : справочник : учеб. пособие / Л. И. Вереина, М. М. Краснов, Е. И. Фрадкин ; под. общ. ред. Л. И. Вереиной. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 319, [1] с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Библиогр. в конце разд. - Приложения: с. 280-318 Экземпляры: всего:10 - АБ(10)

3. Кудряшов Е. А. Резание материалов : учеб. пособие для вузов / Е. А. Кудряшов, Н. Я. Смольников, Е. И. Яцун. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2014. - 224 с. : ил. - (Высшая школа. Бакалавриат). - Приложение: с. 217-221.-Библиогр.: с. 222 (17 назв.) Экземпляры: всего:13 – АБ(13)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>

- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения <http://mashin.ru/main/jornal/arhiv/?id=58361>
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Металлообработка
4. СТИН <http://www.stinyournal.ru/2302501546>
5. Технология машиностроения <http://www.ic-tm.ru/info/arhiv>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория резания

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 на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ № 021	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Токарно-винторезный станок Прибор для измерения	нет

			температуры Угломеры Штангенциркули	
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 на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
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 на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	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	Не требуется