

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1150107	Резание металлов и режущий инструмент

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 1. 15.03.05/33.02
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Резание металлов и режущий инструмент

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Резание металлов и режущий инструмент» включена одна одноименная дисциплина: «Резание металлов и режущий инструмент». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области проектирования технологических процессов механической обработки. Дисциплина «Резание металлов и режущий инструмент» направлена на формирование у студентов знаний и умений связанные с выбором режимов резания, использованием металлорежущего инструмента и оборудования. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор режимов резания, расчет и проектирование режущего инструмента.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Резание металлов и режущий инструмент	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Резание металлов и режущий инструмент	ПК-2 - Способен разрабатывать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	З-1 - Объяснить принципы и основные правила и методы выбора технологического оборудования, технологической оснастки и технологических режимов для изготовления

	<p>требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>У-3 - Обосновано выбирать технологическое оборудование, стандартные инструменты, приспособления и контрольно-измерительную оснастку, необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения среднего уровня сложности количества требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации</p>
	<p>ПК-6 - Способен определять оптимальные режимы эксплуатации, периоды стойкости, критерии затупления режущего инструмента, выполнять технический надзор за эксплуатацией инструментов, подготавливать документы для конструирования и изготовления инструментов</p>	<p>З-1 - Описать основные критерии оценки ресурса работы и качества инструментов и инструментальных приспособлений и методы их определения</p> <p>З-2 - Описать методику определения оптимальных условий эксплуатации инструментов и инструментальных приспособлений</p> <p>У-1 - Определять номенклатуру, качество и ресурс работы инструментов и инструментальных приспособлений, необходимую для изготовления заданно объема выпуска продукции</p> <p>У-2 - Обосновано выбирать параметры режимов резания и режима эксплуатации приспособлений для производственных условий участка</p> <p>П-1 - Определять ресурсы работы инструмента и оснастки механосборочного производства, в соответствии условиями эксплуатации</p> <p>П-2 - Оптимизировать условия работы для предотвращения поломок и быстрого износа инструмента и оснастки механосборочного производства, в соответствии с качеством и объемом обработки деталей машиностроения</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Резание металлов и режущий инструмент

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Общие сведения о резании металлов. Основные понятия и определения, относящиеся к обработке металлов резанием	<p>Краткая характеристика дисциплины, связь с другими дисциплинами, ее задачи, объем, график учебного процесса, формы контроля, учебная литература. Кинематическая схема резания: главное движение и движения подачи. Определения и обозначения основных элементов резания: скорость резания, подача и глубина резания. Поверхности на обрабатываемой заготовке.</p> <p>Геометрические параметры резца. Основные типы резцов. Основные части токарного резца. Поверхности и координатные плоскости при резании. Углы резца и их назначения. Углы резца в статике, их изменения при движении и за счет установки резца на станке.</p> <p>Параметры срезаемого слоя: толщина, ширина, сечение среза, их зависимость от параметров режима резания (S,t) и геометрии резца. Номинальное, действительное и остаточное сечение срезаемого слоя. Свободное и несвободное резание.</p>
2	Инструментальные материалы	<p>Требования, предъявляемые к инструментальным материалам: твердость, температуростойкость, теплостойкость, износостойкость, механическая прочность, технологичность, экономичность.</p> <p>Инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущей части инструментов: углеродистые, легированные и быстрорежущие стали, твердые сплавы, минералокерамические материалы, алмазы и сверхтвердые</p>

		<p>материалы. Марки, химический состав, основные свойства инструментальных материалов, их отличительные особенности и область применения.</p>
<p>3</p>	<p>Физические основы процесса резания металлов</p>	<p>Процесс образования стружки. Схема стружкообразования. Зона стружкообразования. Плоскость и угол сдвига. Зависимость типа стружки от условий резания: физико-механических свойств обрабатываемого материала, параметров режима резания (V, S, t), геометрии режущих лезвий, марки инструментального материала, смазочно-охлаждающего средства. Основные факторы, непосредственно влияющие на процесс стружкообразования: угол действия, передний угол, свойства обрабатываемого материала, скорость резания, угол наклона главной режущей кромки, соотношения длин рабочих участков режущих кромок и угол между ними. Контактные процессы на передней и задней поверхностях реза.</p> <p>Явление нароста. Природа возникновения нароста и его зависимость от условий резания. Влияние нароста на процесс резания: передний угол, деформацию срезаемого слоя, силу резания, износ инструмента, качество обработанной поверхности. Меры борьбы с наростом.</p> <p>Усадка стружки и относительный сдвиг. Усадка стружки как показатель степени деформации срезаемого слоя. Методы определения степени пластической деформации срезаемого слоя. Методы определения усадки стружки от условий резания. Относительный сдвиг как более полная мера степени пластической деформации материала.</p> <p>Явление наклепа. Пластическая деформация в поверхностных слоях обработанных деталей. Зависимость упрочнения поверхностного слоя от условий резания.</p> <p>Шероховатость обработанной поверхности. Понятие о шероховатости обработанной поверхности. Оценка и классификация микронеровностей поверхности, их влияние на эксплуатационные характеристики деталей. Источники возникновения и зависимость микронеровностей от условий резания.</p> <p>Силы резания. Практическое значение данных о сопротивлении материалов резанию для конструирования станков, инструментов, их оптимальной эксплуатации и разработке подсистем САПР ТП, станков и инструментов. Силы, действующие на резец. Равнодействующая сила резания и ее разложение на составляющие. Соотношение между составляющими силы резания, их действие на резец, станок, деталь. Зависимость сил резания от условий резания. Аппаратура для измерения сил резания.</p> <p>Тепловые явления при резании материалов. Источники возникновения теплоты резания. Влияние условий резания на распределение теплоты между стружкой, деталью и резцом. Уравнение теплового баланса. Температура резания как функция образовавшегося и отводимого тепла. Температурное поле. Методы изменения температуры в зоне резания, стружке</p>

		<p>и резце. Зависимость температуры резания от условий резания. Понятие об оптимальной температуре резания.</p> <p>Изнашивание инструмента в процессе резания. Виды, причины и характер износа режущей части инструмента в зависимости от условий резания. Характерные кривые износа инструмента во времени. Критерии износа. Допустимый износ, определяемый характером операции и соображениями наибольшей долговечности инструмента. Зависимость интенсивности износа инструмента от условий резания.</p> <p>Смазочно-охлаждающие средства. Влияние смазочно-охлаждающих средств на процесс резания: смазывающее, охлаждающее, смывающее, диспергирующее (разрушающее). Виды смазочно-охлаждающих средств и область их применения в зависимости от условий резания. Способы подвода смазочно-охлаждающих средств в зону резания. Эффект применения смазочно-охлаждающих средств.</p> <p>Стойкость инструмента и скорость резания. Стойкость инструмента. Связь между стойкостью и скоростью резания. Стойкость наибольшей производительности и понятие об экономической стойкости. Скорость резания при заданной стойкости и ее зависимость от подачи и глубины резания. Основной закон резания. Зависимость стойкости инструмента от условий резания.</p> <p>Выбор режимов резания. Техничко-экономический анализ процесса обработки металлов резанием. Технологическая себестоимость обработки, производительность. Факторы, влияющие на производительность процесса резания и себестоимость операции. Анализ операционного времени, пути сокращения вспомогательного времени. Последовательность выбора параметров режима резания. Факторы, ограничивающие выбор оптимальных параметров режима резания. Оптимизация режима резания как типовая задача управления процессом резания. Подсистема САПР режимов резания.</p>
4	Способы обработки металлов резанием: точение, сверление, фрезерование, шлифование	<p>Точение. Назначение операции точения. Конструкция и геометрия токарных резцов. Элементы резания и размеры срезаемого слоя. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания. Выбор режимов резания при точении.</p> <p>Сверление. Назначение операции сверления. Типы сверл. Особенности процесса резания при сверлении. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы резания и размеры срезаемого слоя. Силы резания и крутящий момент резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания. Пути улучшения условий работы сверла. Выбор режимов резания при сверлении.</p> <p>Фрезерование. Назначение операции фрезерования и особенности процесса резания. Типы фрез. Конструкция и геометрия цилиндрической фрезы. Элементы режима резания, размеры срезаемого слоя, суммарное сечение среза. Силы</p>

		<p>резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания. Особенности процесса резания при работе цилиндрической фрезой с винтовыми зубьями и торцевой фрезой; размеры срезаемых слоев. Выбор режимов резания при фрезеровании.</p> <p>Шлифование. Назначение операций шлифования. Особенности процесса резания при шлифовании. Абразивный инструмент и его характеристика: абразивный материал, зернистость, связка, твердость, структура, маркировка. Виды шлифования: круглое наружное и внутреннее, плоское торцом и периферией круга, бесцентровое. Элементы резания и размеры срезаемого слоя. Мгновенное сечение срезаемого слоя. Силы и мощность резания. Износ и стойкость шлифовального круга. Правка шлифовальных кругов. Выбор шлифовального круга и параметров режима резания.</p>
5	Основные направления развития науки и практики обработки металлов резанием	<p>Основные направления усовершенствования обработки резанием: методы повышения износостойкости инструмента, интенсификация процесса резания, оптимизация режимов резания и параметров инструмента, управление процессом резания, освоение обработки новых материалов, повышение точности и качества обработки, автоматизация и механизация, САПР и инструментальное обеспечение автоматизированных производств, повышение научного уровня исследования процесса резания.</p>
6	Методы обработки результатов исследований при проведении лабораторных работ	<p>Графоаналитические и статистические методы обработки результатов экспериментальных исследований.</p>
7	Общие вопросы выбора, эксплуатации и проектирования инструмента	<p>Значение режущего инструмента как основного исполнительного органа машины, обеспечивающего внутренние связи процесса обработки материалов резанием. Задачи инструментальной промышленности в общей сумме задач развития машиностроения.</p> <p>Требования к режущим инструментам для обеспечения точности и качества деталей, особенно для работы в условиях гибких автоматизированных производств (ГПС) и на станках с ЧПУ. Стандартизация инструментов. Экономическая целесообразность при выборе конструкций.</p> <p>Вопросы, решаемые при конструировании инструментов: изучение технических условий на деталь, определение типа инструмента, его профилирование, выбор метода переточек, расчета прочности, размещения стружки, экономичности, геометрии</p>
8	Резцы	<p>Общие сведения о резцах. Значение и область применения резцов. Классификация резцов по виду обработки (проходные, отрезные, подрезные, расточные); по виду станков, по характеру обработки (черновые, чистовые), по конструкции</p>

		<p>(цельные, напайные, сборные) . Основные положения по выбору резцов .</p> <p>Резцы твердосплавные - напайные, сборные, с многогранными пластинами твердого сплава, для тонкого точения, алмазные, с композитами. Направления их совершенствования. Параметры стружколомания, особенно для резцов, применяемых на станках с ЧПУ и автоматических линиях. Особенности конструкции строгальных резцов. Отрезные резцы. Мероприятия по их совершенствованию.</p> <p>Резцы фасонные. Назначение и типы фасонных резцов. Экономичность применения. Конструктивные и геометрические параметры дисковых и призматических фасонных резцов.</p>
9	Протяжки	<p>Общие сведения: технические возможности протяжек (эффективность, точность), область применения протяжек; типы протяжек, схема работы круглой протяжки; части, конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек.</p> <p>Режущая часть протяжек: типы режущих зубьев (черновые, переходные, чистовые); схемы резания (одинарная, групповая). Методы образования поверхностей при протягивании, их достоинства, недостатки и область применения.</p> <p>Калибрующая часть протяжек, ее назначение, диаметр, число зубьев, шаг зубьев.</p> <p>Оптимальная геометрия протяжек: задние и передние углы. Конструктивные особенности прошивок, шпоночных протяжек, шлицевых протяжек и др.</p>
10	Инструменты для обработки отверстий	<p>Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Особенности условий их работы, классификация, направления их развития.</p> <p>Сверла спиральные, типы конструкций. Конструктивные и геометрические параметры, их выбор. Методы заточки спиральных сверл. Методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров спиральных сверл. Твердосплавные сверла, конструктивные особенности, область применения.</p> <p>Зенкеры и развертки, назначение, область применения, типы конструкций. Конструктивные и геометрические параметры и их выбор. Определение исполнительных размеров и допусков на диаметры.</p> <p>Комбинированные инструменты для обработки отверстий: однотипные, многотипные, цельные, сборные. Инструменты для комбинированной обработки в автоматизированном производстве.</p>

11	Инструменты для формообразования резьбы	<p>Резьбовые резцы и гребенки. Достоинства, область применения, схемы резания, геометрические параметры. Типы резьбовых резцов и гребенок, их конструктивные особенности.</p> <p>Метчики, назначение, особенности работы, классификация. Конструкции метчиков, конструктивные элементы и их выбор, схемы резания и их конструктивная реализация, толщина срезаемого слоя, форма зубьев и стружечных канавок. Геометрические параметры. Комплекты метчиков, распределение нагрузки, схемы резания, длина режущей части. Способы управления направлением схода стружки.</p> <p>Круглые плашки, область применения, конструкция, восстановление размеров резьбовой части плашки при полном ее износе. Конструктивные элементы, геометрические параметры.</p> <p>Резьбонарезные головки, достоинства, область применения, типы конструкций.</p> <p>Резьбовые фрезы, достоинства, область применения, типы конструкций. Конструктивные и геометрические параметры дисковых и гребенчатых резьбовых фрез.</p> <p>Принципиальные схемы и типы инструментов для накатывания резьб.</p>
12	Фрезы	<p>Типы фрез, их назначение и область применения. Классификация, конструктивные и геометрические параметры. Цилиндрические фрезы.</p> <p>Дисковые и пальцевые модульные фрезы, конструкция, геометрия, профиль зубьев, стандартные наборы фрез, построение наборов и выбор инструментов.</p> <p>Червячные фрезы: кинематика резания, конструкция, профиль, конструктивные и геометрические параметры, класс точности, типаж стандартных фрез и их выбор для обработки заданного колеса, переточка червячных фрез.</p>
13	Инструменты для нарезания зубчатых изделий	<p>Типы зуборезных инструментов, их назначение, область применения, конструктивные и геометрические параметры.</p> <p>Методы формообразования зубьев и типаж инструментов.</p> <p>Инструменты, формирующие зубья методом копирования.</p> <p>Инструменты, формирующие зубья методом центроидного огибания по способу обкатки; классификация инструментов, область применения, достоинства и недостатки.</p> <p>Зубодолбежные головки и протяжки для зубчатых колес наружного и внутреннего зацепления.</p> <p>Зуборезные долбяки: кинематика резания, достоинства и недостатки, типы долбяков и области их применения, конструктивные и геометрические параметры, классы точности. Выбор стандартных долбяков для обработки</p>

		<p>заданного колеса. Проверочные расчеты возможности правильного нарезания колеса долбяком. Переточка долбяков и запас на переточку.</p> <p>Шеверы. Кинематика шевингования, область применения, типы шеверов, конструктивные и геометрические параметры. Переточка шеверов, проверка возможности правильной обработки заданного колеса.</p> <p>Инструмент для нарезания зубьев конических колес.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен разрабатывать и совершенствовать технологические процессы изготовления деталей машиностроения требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации, алгоритмов и программ автоматизированного проектирования, выбирать и рассчитывать параметры технологических процессов изготовления деталей машиностроения	П-1 - Выполнять разработку, оформление и согласование технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения среднего уровня сложности количества требуемого качества и заданного количества с использованием средств автоматизации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Резание металлов и режущий инструмент

Электронные ресурсы (издания)

1. Исаев, П. П.; Обработка металлов резанием (резание металлов, режущий инструмент, металлорежущие станки); Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1959; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212681> (Электронное издание)
2. Даниелян, А. М.; Резание металлов и инструмент; Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., Москва; 1950; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213990> (Электронное издание)
3. Клушин, М. И.; Резание металлов. Элементы теории пластического деформирования срезаемого слоя; Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., Москва; 1958; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230816> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Грановский, Г. И., Грановский, В. Г.; Резание металлов : Учебник для машиностр. и приборостроит. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1985 (39 экз.)
2. Солоненко, В. Г., Рыжкин, А. А.; Резание металлов и режущие инструменты : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; Высшая школа, Москва; 2007 (12 экз.)
3. Солоненко, В. Г., Рыжкин, А. А.; Резание металлов и режущие инструменты : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; Высшая школа, Москва; 2008 (31 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронный каталог инструментов фирмы «Sandvik» - <http://www.carbidetool.ru/brand.htm?id=16>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Резание металлов и режущий инструмент

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <ul style="list-style-type: none"> - универсально-заточной станок (2 шт.); - станок токарно-винторезный, оснащенный динамометрической аппаратурой (1 шт.); - станок вертикально-сверлильный, оснащенный динамометрической аппаратурой (1 шт.); - станок токарно-винторезный для исследования температуры резания (1 шт.); - установка для исследования усадки стружки (1 шт.); - станок горизонтально-фрезерный для исследования износа инструмента (1 шт.); - измерительные приборы (угломеры, микромеры, индикаторные головки, микроскоп); - стенд типовых и специальных металлорежущих инструментов. <p>Специализированная аудитория кафедры оснащена мультимедийным комплексом с выводом на плазменную панель и переносным экраном.</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Металлорежущие станки лаборатории кафедры:</p> <p>а) токарно-винторезный станок 1К62;</p> <p>б) универсальный горизонтально-фрезерный станок;</p> <p>в) универсальная лимбовая делительная головка;</p> <p>г) зубодолбежный станок 5А12;</p> <p>д) зубофрезерный станок 5К310;</p> <p>е) зубострогальный станок 523;</p> <p>ж) вертикально-сверлильный станок;</p> <p>Действующие модели:</p> <p>а) затыловочного станка для затылования дисковых фрез;</p> <p>б) затыловочного станка для затылования червячных фрез;</p> <p>в) зубофрезерного станка с наклоняемыми направляющими.</p>	
2	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES