

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
1159951	Инструментальное обеспечение машиностроительного производства

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Металлообрабатывающее оборудование и инструмент	Код ОП 1. 15.04.05/33.02
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.04.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кугаевский Сергей Семенович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Инструментальное обеспечение машиностроительного производства

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя следующие дисциплины: «Новые конструкционные материалы», «Обеспечение финишной обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ», «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств», «Спецкурс режущего инструмента». Модуль формирует способность решать профессиональные задачи с применением знаний, умений и навыков из области проектирования и изготовления режущего инструмента. Изучаются современные тенденции развития инструментального производства с использованием комплексной механизации и автоматизации процессов инструментального обеспечения и оснащения машиностроительного производства на базе использования эффективных робототехнических комплексов, средств измерения и вычислительной техники. Рассматриваются пути повышения эффективности металлообработки, в том числе в условиях автоматизированного производства. Рассматриваются вопросы резания труднообрабатываемых материалов - высокопрочных, жаростойких, коррозионно-стойких, композиционных, нержавеющей сталей, тугоплавких, немагнитных сплавов и других материалов с особыми физико-механическими свойствами. С целью наиболее эффективного проектирования режущего инструмента изучаются новые конструкционные материалы, технологии их получения, области рационального использования и особенности обработки изделий из этих материалов на металлообрабатывающем оборудовании.

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	Новые конструкционные материалы	3
2	Спецкурс режущего инструмента	3
3	Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	3
4	Обеспечение финишной обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	3
ИТОГО по модулю:		12

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
Новые конструкционные материалы	ПК-6 - способность: организовывать работы по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления, по устранению причин поломок режущего инструмента	З-1 - Характеризовать особенности эксплуатации режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе У-1 - Анализировать номенклатуру режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе с целью оптимизации П-1 - Иметь практический опыт по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления;
Обеспечение финишной обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	ПК-6 - способность: организовывать работы по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления, по устранению причин поломок режущего инструмента	З-1 - Характеризовать особенности эксплуатации режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе У-1 - Анализировать номенклатуру режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе с целью оптимизации П-1 - Иметь практический опыт по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления;
Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	ПК-6 - способность: организовывать работы по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления, по устранению причин поломок режущего инструмента	З-1 - Характеризовать особенности эксплуатации режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе З-2 - Привести примеры методов определения оптимальных условий эксплуатации режущих инструментов и инструментальных приспособлений З-3 - Характеризовать номенклатуру и конструкцию инструментов и инструментальных приспособлений,

		<p>используемых в технологическом процессе, реализуемом в цехе</p> <p>У-2 - Устанавливать нормы расхода инструментов и инструментальных приспособлений по типам инструментов</p> <p>У-3 - Оценивать организацию работ по определению потребности цеха в инструментах и инструментальных приспособлениях</p> <p>П-2 - Подготавливать заявки на проектирование, изготовление или приобретение режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов и инструментальных</p>
<p>Спецкурс режущего инструмента</p>	<p>ПК-6 - способность: организовывать работы по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления, по устранению причин поломок режущего инструмента</p>	<p>З-3 - Характеризовать номенклатуру и конструкцию инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в технологическом процессе, реализуемом в цехе</p> <p>У-1 - Анализировать номенклатуру режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе с целью оптимизации</p> <p>П-2 - Подготавливать заявки на проектирование, изготовление или приобретение режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов и инструментальных</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Спецкурс режущего инструмента

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Журавлев Михаил Петрович	кандидат технических наук, доцент	доцент	Технология машиностроения, станки и инструмент

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Журавлев Михаил Петрович, доцент, Технология машиностроения, станки и инструмент

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
P1	Общие вопросы правильного выбора 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. 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>
P2	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 (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</p>

		стружколомания, особенно для резцов, применяемых на станках с ЧПУ. Мероприятия по их совершенствованию
Р3	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.</p> <p>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.</p>
Р4	Протяжки	<p>Общие сведения: технические возможности протяжек (эффективность, точность), область применения; типы протяжек, схема работы круглой протяжки, 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>
Р5	Фрезы	<p>Типы фрез, их назначение и область применения. Классификация, конструктивные и геометрические параметры. Цилиндрические, дисковые, пальцевые, торцевые фрезы. Сборные фрезы и их конструкции: для обработки уступов и пазов, торцевые, длиннокрайные, для осевого фрезерования, высокоподачные фрезы, для объемного фрезерования, для высокоскоростной обработки. Уменьшение вибраций фрез. Конструкции с самовращающимися пластинами.</p>
Р6	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 машинно-ручных метчиков, конструктивные элементы и их выбор, схемы резания и их конструктивная реализация, толщина срезаемого слоя, форма зубьев и стружечных канавок. Геометрические параметры.</p> <p>Комплекты метчиков, распределение нагрузки, схемы резания, длина режущей части. Способы управления направлением схода стружки.</p>

Р7	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>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> <p>Зуборезные долбяки: кинематика резания, достоинства и недостатки, типы долбяков и области их применения, конструктивные и геометрические параметры, классы точности.</p>
----	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецкурс режущего инструмента

Электронные ресурсы (издания)

1. , Галактионова, О. П., Сагалов, В. И., Тулаев, Ю. И.; Проектирование металлорежущих инструментов : Метод. указ. и контрольные задания для студентов всех видов обуч. специальности 0501 - Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты.; УПИ, Свердловск; 1988; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/743> (Электронное издание)

2. , Галактионова, О. П., Сагалов, В. И., Тулаев, Ю. И.; Проектирование комбинированных шлицевых протяжек прямобоочного профиля : Метод. указ. к самостоятельной работе при выполнении курсового проекта по режущему инструменту.; УПИ, Свердловск; 1988; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/744> (Электронное издание)

3. , Галактионова, О. П., Кусова, Е. В., Сагалов, В. И., Тулаев, Ю. И.; Проектирование червячных шлицевых фрез : Метод. указ. к курсовому проекту "Проектирование металлорежущего инструмента" для студентов всех форм обучения спец. 12. 01 - Технология машиностроения и 12. 02 - Металлорежущие станки и инструменты.; УПИ, Свердловск; 1990; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/923> (Электронное издание)

4. , Галактионова, О. П., Сагалов, В. И.; Расчет долбяков : Метод. указ. к выполнению курсового проекта по режущему инструменту для студентов всех видов обучения спец. 0501 - Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты.; УПИ, Свердловск; 1986; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/918> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Соломенцев, Ю. М., Гречишников, В. А., Маслов, А. Р., Соломенцев, Ю. М., Схиртладзе, А. Г.; Инструментальное обеспечение автоматизированного производства : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр. " и специальностям: "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Высшая школа, Москва; 2001 (14 экз.)
2. , Кирсанов, С. В., ; Режущий инструмент : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Машиностроение, Москва; 2004 (4 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.)
4. Фельдштейн, Е. Э.; Режущий инструмент : учеб. пособие для студентов машиностроит. специальностей [высш. и сред. специальных учеб. заведений].; Новое знание, Москва; 2007 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Схиртладзе, А.Г. Проектирование металлообрабатывающих инструментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, И.А. Коротков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64341>. — Загл. с экрана.

Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Панкратов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5249>. — Загл. с экрана.

Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ф. Безъязычный [и др.] ; под общ.ред. В.Ф. Безъязычного. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2017. — 600 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107153>. — Загл. с экрана

Галактионова, О. П. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ / Галактионова О.П., Кугаевский С.С. — Ссылка .— 2013 .— Формирование представления об инструментальном обеспечении станков с ЧПУ, их применении на производстве. — в корпоративной сети УрФУ .— <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=11668>

Журавлев М. П. Эксплуатация металлорежущих станков : лабораторный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств [Электронный ресурс] / М. П. Журавлев, С. С. Кугаевский, Д. М. Элькинд ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; научный редактор С. В. Лукинских. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 68 с. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/51692>.

Гайсин, Д. Р. Применение станков с ЧПУ в машиностроительном производстве / Гайсин Д.Р., Кугаевский С.С., Шилов Ю.С. — Ссылка .— 2012 .— Учебный фильм "Применение станков с ЧПУ в машиностроительном производстве" .— в корпоративной сети УрФУ .— <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10915>

Кугаевский, С. С. Технология конструкционных материалов / Кугаевский С.С., Лукинских С.В. — УМК .— 2014 .— Технологические процессы в машиностроении, Технология конструкционных материалов объемом 4 з.е. Предусматриваемые разделы:
1. Фрезерование
2. Токарная обработка
3. Сверление
4. Режущий инструмент
Ресурс является составной частью дисциплин Технологические процессы в машиностроении, Технология конструкционных материалов,

рассчитанных на 4 з.е. Этап обучения с использованием данного ресурса рассчитан на один семестр, последовательность его изучения- пошаговая. — в корпоративной сети УрФУ .— [URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=12120](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=12120).

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецкурс режущего инструмента

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	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
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы инструментального
обеспечения машиностроительных
производств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Журавлев Михаил Петрович	кандидат технических наук, доцент	доцент	Технология машиностроения, станки и инструмент

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Журавлев Михаил Петрович, доцент, Технология машиностроения, станки и инструмент

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
P1	Назначение, основные задачи и состав инструментального хозяйства	<p>В системе технического обслуживания производства на предприятиях промышленности и особенно машиностроения ведущую роль играет инструментальное обеспечение. Обеспечение машиностроительных производств всеми видами инструмента и другой технологической оснасткой осуществляет инструментальное хозяйство предприятия.</p> <p>Назначение инструментального хозяйства машиностроительных производств - своевременное и в полном объеме удовлетворение потребностей производственных подразделений предприятия в инструменте - режущем, вспомогательном, измерительном и др. с минимальными затратами. Затраты на инструмент и другую технологическую оснастку составляют от 5 до 30 % стоимости оборудования, их удельный вес в себестоимости выпускаемой продукции составляет 1,5-15%. Рациональная организация инструментального обеспечения машиностроительного производства способствует повышению производительности, улучшению качества выпускаемой продукции и снижению ее себестоимости.</p> <p>Основные задачи инструментального хозяйства машиностроительного предприятия - определение потребности и планирование обеспечения предприятия инструментом, нормирование расхода и поддержание соответствующих запасов на требуемом уровне, обеспечение предприятия покупным инструментом, организация собственного</p>

		<p>производства, организация учета и хранения, обеспечение рабочих мест.</p> <p>Инструментальное хозяйство включает ряд общезаводских и цеховых подразделений, которые осуществляют закупки, проектирование и изготовление, хранение, доставку, эксплуатацию, восстановление и утилизацию инструмента и другой оснастки. В цехах, как правило, имеются бюро инструментального хозяйства (БИХ), центральный инструментальный склад (ЦИС), инструментально-раздаточные кладовые (ИРК), заточные и ремонтные отделения, конструкторско-технологическое бюро, отдел инструментального производства (ОИП) и др.</p>
Р2	Классификация инструмента и определение его потребности.	<p>Инструмент различают по характеру использования - универсальный (нормальный и стандартный) и специальный. Для упрощения организации инструментального хозяйства производится классификация инструмента, т.е. группирование его по типовым конструктивным и производственно-технологическим признакам. Эти признаки зависят от назначения, формы, размеров инструмента. Классификация по назначению - режущий, контрольно - измерительный, вспомогательный, слесарно-монтажный и др. и технологическая оснастка. Технологическая оснастка включает - приспособления, штампы, литейную оснастку (модели и пресс-формы) и т.д. Каждый класс инструмента делится на подклассы, группы, подгруппы, секции. Номенклатура универсального инструмента определяется соответствующими стандартами. На основе классификации применяется индексация инструментов, т.е. присвоение каждому виду инструментов определенного условного обозначения. На предприятиях проводится постоянная работа по стандартизации инструмента т.е., ограничению его типоразмеров.</p> <p>Для определения потребности в инструменте на какой-либо период времени необходимо установить номенклатуру потребляемого инструмента, расход инструмента по каждому типоразмеру, запасы или оборотный фонд инструмента. Применяются три метода расчета инструмента - статистический, по нормам оснастки и по нормам расхода.</p>
Р3	Особенности режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ и ОЦ	<p>Режущий инструмент, составной элемент комплексного обеспечения машиностроительного производства.</p> <p>Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и ОЦ. Обеспечение высоких и стабильных режущих характеристик, удовлетворительное формирование и отвод стружки, обеспечение заданных условий по точности обработки, быстротенность при переналадке.</p> <p>Использование сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента. Использование СМП с целью сокращения времени смены инструмента. Различие СМП по конструкции, размерам и точности изготовления.</p>

		<p>Кодирование буквами латинского алфавита параметров пластин, согласно ИСО. Тип пластин по конструктивному различию, по форме и виду режущей кромки. Схема построения обозначений сборного инструмента согласно ИСО.</p> <p>Типы инструмента, применяемого в машиностроительном производстве. Эффективность сборного инструмента, оснащенного СМП из твердого сплава, минералокерамики и сверхтвердых материалов.</p> <p>Номенклатура инструментов, применяемых на станках с ЧПУ и ОЦ. Схемы крепления, базирования. Крепление должно обеспечивать надежность (не допускать микросмещений пластины в процессе резания), плотный контакт поверхностей пластины и базовых поверхностей, точность позиционирования, стабильность геометрии, дробление стружки, минимальное время смены режущих кромок.</p> <p>Предварительная настройка режущего инструмента на заранее заданные величины и определение положения координаты режущей кромки.</p> <p>Комплектация системами вспомогательного инструмента специализированных станков с ЧПУ и ОЦ (сверлильных, фрезерных, горизонтально-расточных, координатно-расточных), в том числе встраиваемых в автоматизированные комплексы. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей</p> <p>станков ЧПУ, предназначенных для обработки деталей с автоматической сменой инструмента.</p> <p>Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента. Быстродействующие переходные патроны и смена основного инструментального блока, вследствие замены изношенного инструмента. Быстродействие вспомогательного инструмента для облегчения труда наладчиков при подготовке инструмента. Быстросменные патроны с определенным хвостовиком, соответствующие гнезду шпинделя по типу станков. Классификация быстросменных патронов, виды хвостовиков сменных вспомогательных элементов для режущего инструмента.</p>
<p>P4</p>	<p>Современные системы инструментального обеспечения</p>	<p>Автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО) - система взаимосвязанных элементов, включающих накопители, устройство смены и контроля качества инструмента, обеспечивающие хранение, автоматическую установку и замену инструмента. АСИО является одной из функциональных систем гибкой производственной системы (ГПС). Основным функциональным элементом АСИО является инструментальный блок. В состав АСИО входят устройства автоматической смены инструмента (АСИ), особенности АСИ оказывают существенное влияние на конструкцию инструмента, которая должна обеспечить возможность его захвата, фиксации, укладки в магазин, установки в шпиндель станка. Классификация способов и устройств АСИ зависит от</p>

		<p>типа станка, расположения шпинделя, качества и типов применяемого инструмента, времени смены инструмента</p> <p>Подготовка инструмента в АСИО разделяется на следующие этапы - контроль и измерение инструмента, размерная настройка инструмента вне станка, кодирование инструмента, укомплектование инструмента.</p> <p>Накопители инструмента в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов.</p> <p>Реализация автоматического обмена инструментов между накопителем инструментов и станком посредством устройств автоматической смены инструмента (АСИ).</p> <p>Конструкция устройств АСИ без автооператора и с автооператором.</p> <p>Устройства АСИ без автооператора с сочетанием револьверной головки и дополнительных устройств, обеспечивающих разжим, поворот и закрепление револьверной головки, а также вращение шпинделя револьверной головки, когда он находится в рабочей позиции.</p> <p>Устройства АСИ с автоопераорами в сочетании инструментальных магазинов, автооператоров и других устройств. Автоматический обмен инструментов между накопителями и шпинделем станка. Поворотные автооператоры с двумя захватами для станков с барабанным магазином.</p> <p>Новые системы инструментального обеспечения.</p> <p>Инструментальные шкафы в рамках инструментального обеспечения оптимизируют инструментальный склад и управление инструментом. В результате снижается расход инструмента на 10%, снижаются затраты на управление меньше на 1 час в день, простой оборудования уменьшается на 14%, 24-часовой контроль наличия инструмента. Программное обеспечение может быть интегрировано с существующими на предприятиях базами данных. Инструментальные шкафы Гюринг, Искар, СЕКО и др. отправляют отчеты в службы логистики, закупок, управления и др. Все системы выдачи</p>
--	--	---

		<p>инструмента управляются своей программой. При необходимости координируется процесс поставок и переточек.</p> <p>TOOL MANAGEMENT- полный аутсорсинг инструментального обеспечения. Организуется особое инструментальное предприятие, которое берет на себя всю ответственность за инструментальное обеспечение. Выполняет функции не только поставок, но и восстановление различного инструмента. При этом решаются следующие проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств - участие в разработке технологий, выбор необходимого инструмента, организация складского учета и оборота инструмента, тара и внутрицеховой транспорт, организация выдачи сменяемого инструмента, обеспечение сборки и настройки инструмента на размер, разборка, чистка и дефектация инструмента, нормативная документация, восстановление инструмента, заказ и дозаказ инструмента, производство приспособлений и средств контроля, обучение персонала, проблемы качества современного инструмента, удельные затраты на инструмент.</p>
P5	Заключение.	Подведение итогов по проблемам инструментального обеспечения машиностроительного производства.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ : монография.; ФЛИНТА, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93229> (Электронное издание)
2. ; Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ : монография.; Брянский государственный технический университет, Брянск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/6989.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Соломенцев, Ю. М., Гречишников, В. А., Маслов, А. Р., Соломенцев, Ю. М., Схиртладзе, А. Г.; Инструментальное обеспечение автоматизированного производства : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр. " и специальностям: "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Высшая школа, Москва; 2001 (14 экз.)
2. Васин, С. А., Гречишников, В. А., Маслов, А. Р., Боровский, Г. В., Васин, С. А., Громов, Г. Е.;

Прогнозирование виброустойчивости инструмента при точении и фрезеровании; Машиностроение, Москва; 2006 (5 экз.)

3. , Гречишников, В. А., Кирсанов, С. В., Схиртладзе, А. Г., Григорьев, С. Н.; Обработка глубоких отверстий в машиностроении : справочник.; Машиностроение, Москва; 2010 (8 экз.)

4. Боровский, Г. В., Григорьев, С. Н., Маслов, А. Р.; Справочник инструментальщика; Машиностроение, Москва; 2007 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: [Электронный ресурс] : справочник / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/803>. — Загл. с экрана.

2. Журавлев, , М. П. Исследование и испытание технологических систем : учебное пособие / М. П. Журавлев ; под редакцией С. С. Кугаевского .— Исследование и испытание технологических систем, 2026-04-22 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017 .— 84 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

3. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр. " и специальностям: "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В.А. Гречишников, А.Р. Маслов, Ю.М. Соломенцев, А.Г. Схиртладзе; Под ред. Ю.М. Соломенцева .— М. : Высшая школа, 2001 .— 271 с. : ил. ; 21 см .— (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств) .— Библиогр.: с. 269 (13 назв.). — рекомендовано в качесКротинов, , Н. Б. Инструментальное обеспечение современного машиностроительного производства : лабораторный практикум / Н. Б. Кротинов, Р. В. Ладыгин .— Инструментальное обеспечение современного машиностроительного производства, 2026-09-20 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 .— 83 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.09.2026 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397 .тве учебника .— ISBN 5-06-004064-X : 57.00.

4. Кротинов, , Н. Б. Инструментальное обеспечение современного машиностроительного производства : лабораторный практикум / Н. Б. Кротинов, Р. В. Ладыгин .— Инструментальное обеспечение современного машиностроительного производства, 2026-09-20 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 .— 83 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.09.2026 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 2227-8397 .

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств

Сведения об оснащенности 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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Обеспечение финишной обработки деталей
на многоцелевых станках с ЧПУ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Виктор Павлович	доктор технических наук, доцент	профессор	Кафедра 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
P1	Перспективы и проблемы развития финишных технологий при многоцелевой обработке поверхностей деталей	Параметры точности и качества поверхностей после финишных переходов многоцелевой обработки сложных деталей. Методы оценки влияния режимов финишной обработки и параметров инструмента на качество и эксплуатационные свойства. Научные проблемы повышения скорости обработки и стойкости инструмента.
P2	Научные и технологические задачи финишного точения	Теплофизические исследования процесса точения при отводе тепла от сменных твердосплавных пластин.
P3	Научные и технологические задачи растачивания поверхностей	Исследование производительности и виброустойчивости растачивания.
P4	Научные и технологические задачи финишного фрезерования	Оптимизация траектории и режимов тонкого высокоскоростного фрезерования штампов и прессформ.
P5	Научно-технологическое обеспечение финишной обработки давлением	Методы управления технологиями отделочного, упрочняющего и наноструктурирующего выглаживания. Методы управления технологиями обкатывания роликами и шариками. Оценка параметров качества поверхностного слоя

		после отделочной, упрочняющей и наноструктурирующей обработки.
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение финишной обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ

Электронные ресурсы (издания)

1. Кузнецов, В. П., Скоробогатов А. С.; Технологии формирования и методы исследования наноструктурированного поверхностного слоя конструкционных материалов : учебное пособие; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (Электронное издание)
2. Кузнецов, В. П., Скоробогатов А. С.; Расчет контактной температуры при наноструктурирующем выглаживании поверхностей деталей инструментом с системой охлаждения индентора : учебное пособие; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Дальский, А. М., Суслов, А. Г., Косилова, А. Г., Мещерякова, Р. К., Амиров, Ю. Д.; Справочник технолога - машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / А. М. Дальский, А. Г. Суслов, А. Г. Косилова [и др.] ; под ред. А. М. Дальского [и др.] ; Машиностроение : Машиностроение-1, Москва; 2003 (51 экз.)
2. Маталин, А. А.; Технология машиностроения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 151001 направления подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (11 экз.)
3. Вивденко, Ю. Н.; Технологические системы производства деталей наукоемкой техники : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Машиностроение, Москва; 2006 (10 экз.)
4. , Новиков, Н. В., Клименко, С. А.; Инструменты из сверхтвердых материалов; Машиностроение, Москва; 2014 (5 экз.)
5. Клепиков, В. В., Порошин, В. В., Голов, В. А.; Качество изделий : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъем.-трансп., строит., дорож. машины и оборудование" направления подгот. дипломир. специалистов "Трансп. машины и трансп.-технол. комплексы".; МГИУ, Москва; 2006 (20 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Клименко, С. А. Финишная обработка поверхностей при производстве деталей : монография / С. А. Клименко. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 376 с. — ISBN 978-985-08-2201-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106684> (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дьяконов, В. П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование : руководство / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 384 с. — ISBN 5-98003-130-8 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13679> (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение финишной обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	---	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Новые конструкционные материалы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гриб Стелла Владимировна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гриб Стелла Владимировна, Доцент, термообработки и физики металлов

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
P1	Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки	Сочетание механизмов упрочнения металлических материалов. Удельная прочность и удельная жесткость материалов. Основные соотношения удельных характеристик материалов. Надежность. Трещиностойкость. Критерии трещиностойкости. Долговечность. Износостойкость. Удельная жаропрочность. Критерии жаропрочности. Сравнительные характеристики различных материалов по удельной жаропрочности. Жаростойкость и ее характеристики.
P2	Титан и сплавы на его основе.	Кристаллическая структура и полиморфизм. Физические и механические свойства титана. Фазы в титановых сплавах. Влияние легирования на фазовый состав сплавов. Классификация сплавов титана. Фазовые превращения в сплавах титана при охлаждении. Термокинетические и изотермические диаграммы. Процессы, протекающие при нагреве сплавов. Сплавы на основе интерметаллидов титана.
P3	Пластическая деформация титана и его сплавов.	Механизмы деформации. Влияние температуры. Термическая обработка сплавов. Термомеханическая обработка. Формирование структуры и свойств сплавов при деформации и термической обработке. Количественная оценка структуры и свойств сплавов. Влияние микроструктуры на характер разрушения титановых сплавов. Взаимосвязь характера разрушения с составом и структурой сплавов. Жаропрочность сплавов титана. Усталость. Связь характеристик усталости с

		другими механическими свойствами. Хладостойкость сплавов. Применение сплавов титана.
Р4	Технологические свойства титановых сплавов.	Основные факторы, влияющие на технологические свойства титана и его сплавов. Деформационные свойства сплавов. Свариваемость титановых сплавов. Механическая обработка сплавов титана. Классификация сплавов по обработке резанием. Способы улучшения обрабатываемости резанием сплавов титана. Влияние легирования и термической обработки. Точение, фрезерование, сверление, нарезание резьбы сплавов титана. Механическая обработка алюминидов титана.
Р5	Алюминий и его сплавы.	Физические и механические свойства. Влияние легирования на структуру сплавов. Деформируемые сплавы. Термически упрочняемые сплавы. Термическая и термомеханическая обработка упрочняемых сплавов. Гранулированные сплавы, их обработка и свойства. Применение высокопрочных алюминиевых сплавов.
Р6	Композиционные материалы.	Общая характеристика. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые материалы. Слоистые композиты. Композиционные материалы с металлической матрицей. Структура, свойства, применение композиционных материалов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Новые конструкционные материалы

Электронные ресурсы (издания)

1. Костиков, В. И.; Технология композиционных материалов : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617610> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Илларионов, А. Г.; Технологические и эксплуатационные свойства титановых сплавов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68304.html> (Электронное издание)

2. Колачев, Б. А., Габидуллин, Р. М., Пигузов, Ю. В.; Технология термической обработки цветных металлов и сплавов : Учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 1992 (23 экз.)

3. Колачев, Б. А., Елагин, В. И., Ливанов, В. А.; Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие для вузов.; МИСИС, Москва; 1999 (17 экз.)

4. ; Материаловедение и технология металлов : Учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям.; Высшая школа, Москва; 2002 (25 экз.)

5. , Квасов, Ф. И., Фридляндер, И. Н.; Промышленные алюминиевые сплавы : Справочник.; Металлургия, Москва; 1984 (5 экз.)
6. Литвинов, В. С., Сагарадзе, В. В.; Разрушение металлических кристаллов : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (5 экз.)
7. Золоторевский, В. С.; Механические свойства металлов : Учебник для вузов.; МИСИС, Москва; 1998 (11 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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Новые конструкционные материалы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	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 Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES