

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

Директор
В.В. Потанин
«28» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Современные процессы технологии машиностроения	Код модуля М.1.25
Образовательная программа Технологические машины и оборудование	Код ОП Технологические машины и оборудование 15.03.02/33.01
Направление подготовки Технологические машины и оборудование	Код направления и уровня подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пыхтеева Ксения Борисовна	канд. техн. наук, доцент	доцент	Кафедра металлургических технологий

Руководитель модуля

«согласовано в электронном виде» К.Б. Пыхтеева

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Согласовано:

«согласовано в электронном виде»

Руководитель ОП «Технологические машины и
оборудование»

К.Б. Пыхтеева

Начальник ОООД

«согласовано в электронном виде» С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль М.1.25. «Современные процессы технологии машиностроения» включен в часть по выбору студента Б.1.В.ВВ учебного плана. Состоит из трех дисциплин: Обработка металлов резанием (1.25.1), Экспериментальная механика (1.25.2.), Современные методы обработки (1.25.3.). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, их назначением и значимостью в производственном процессе.

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.	Обработка металлов резанием	3/108	экзамен
2.	Экспериментальная механика	3/108	зачет
3.	Современные методы обработки	4/144	зачет
ИТОГО по модулю:		10/360	не предусмотрено

1.2. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Конструирование металлургических машин и транспортных линий
Постреквизиты и корреквизиты модуля	

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	Код и наименование	Планируемые результаты обучения
----------	--------------------	---------------------------------

дисциплин модуля	компетенции	(индикаторы)
1	2	3
Обработка металлов резанием	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства черных и цветных металлов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы получения и обработки черных и цветных металлов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий
	УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать принципы технологических процессов производства и оборудование для их осуществлении <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь работать с научно-технической литературой <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях
	ПК-15. Проектировать станочные приспособления для установки заготовок с ручным или механизированным приводом	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать принципы основных технологических процессов производства <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь анализировать условия протекания процессов получения и обработки <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций
Экспериментальная механика	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные закономерности изменения состояния окружающей среды в процессе ее развития и основные принципы рационального природопользования и способы безотходного производства в металлургии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности

	устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	и экологической чистоты Владеть: - владеть методами определения степени экологической опасности производства
	УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	Знать: - знать принципы технологических процессов производства и оборудование для их осуществлении Уметь: - уметь работать с научно-технической литературой Владеть: - владеть навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях
	ПК 17. Сопровождать изготовление, монтаж, наладку в испытаниях и сдаче в эксплуатацию, сопровождать эксплуатацию средств и систем автоматизации и механизации	Знать: - знать принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования Уметь: - уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования Владеть: - владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности
Современные методы обработки	УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	Знать: - знать принципы технологических процессов производства и оборудование для их осуществлении Уметь: - уметь работать с научно-технической литературой Владеть: - владеть навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях
	ПК-15. Проектировать станочные приспособления для установки заготовок с ручным или механизированным приводом	Знать: - знать принципы основных технологических процессов производства Уметь: - уметь анализировать условия протекания процессов получения и обработки Владеть: - владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций

1.5. Форма обучения

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

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ»

2.2.2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.2.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	Знать: - знать основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства черных и цветных металлов Уметь: - уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы получения и обработки черных и цветных металлов Владеть: - владеть методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий
УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	Знать: - знать принципы технологических процессов производства и оборудование для их осуществления Уметь: - уметь работать с научно-технической литературой Владеть: - владеть навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях
ПК-15. Проектировать станочные приспособления для установки заготовок с ручным или механизированным приводом	Знать: - знать принципы основных технологических процессов производства Уметь: - уметь анализировать условия протекания процессов получения и обработки Владеть: - владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение	Место и значение обработки резанием среди

		других методов размерного формообразования деталей. Исторический опыт, тенденции и перспективы развития обработки материалов резанием как метода окончательного формирования конфигурации и размеров детали.
P2	Кинематические и геометрические параметры процесса резания	<p>Понятия о перемещениях рабочей части инструмента относительно заготовки. Принципиальные кинематические схемы обработки при точении, сверлении, фрезеровании. Поверхности на заготовке: обработанная, обрабатываемая, резания. Основные части режущего инструмента: лезвия и крепёжная часть. Определение рабочих поверхностей инструмента: передней, главной и вспомогательной задних поверхностей. Понятие о координатных плоскостях: основная, резания, рабочая, главная секущая. Геометрические параметры рабочей части инструмента в статической и кинематической системах координат, обобщённые определения и математические зависимости между ними. Определение геометрических параметров режущей части инструмента на примере резцов. Виды обработки резанием и их классификация по кинематическим признакам: свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное, непрерывное и прерывистое, нестационарное. Геометрические параметры срезаемого слоя и остаточные сечения при точении. Параметры режима резания и расчёт затрат времени на обработку при точении. Определение геометрических параметров режущей части инструмента, геометрических параметров срезаемого слоя, параметров режима резания, затрат времени на обработку при сверлении, фрезеровании.</p>
P3	Деформация и напряжение при резании	<p>Общие представления о пластических деформациях и разрушении твердых тел. Процесс стружкообразования. Исследования по изучению процесса образования стружки. Типы стружек при обработке вязких и хрупких материалов. Управление стружкообразованием и стружкозавиванием, Влияние различных факторов процесса резания на характеристики деформаций, стружкообразование.</p>
P4	Контактные процессы	<p>Усадка стружки - критерий степени пластической деформации. Зависимость усадки стружки от основных условий резания: обрабатываемого материала, размеров срезаемого слоя, геометрии режущего инструмента, режимов резания,</p>

		<p>Нарост образование при резании. Условия существования и закономерности изменения застойной зоны и параметров нароста в зависимости от различных факторов. Влияние нароста на процесс резания. Неустойчивость нарост образования. Технологические аспекты нарост образования, его положительная и отрицательная роль.</p> <p>Физическая природа образования поверхностного слоя обработанной детали в условиях резания. Физико-химические и структурные характеристики поверхностного слоя, методы определения и влияние на эксплуатационные показатели деталей.</p> <p>Влияние условий резания на тонкую структуру, наклеп, остаточные напряжения, изменение химического состава, фазовые превращения. Управление параметрами физико-химического состояния поверхностного слоя детали в процессе обработки в связи с требованиями эксплуатации.</p>
P5	Сила, работа и мощность резания	<p>Система сил в процессе резания. Теоретические и экспериментальные методы определения силы резания и составляющих при обработке лезвийным инструментом. Анализ работы резания, её распределения на составляющие. Расчетные зависимости для составляющих силы резания при точении. Влияние условий обработки на составляющие силы резания. Расчет мощности резания. Использование составляющих силы резания для проектирования станков, приспособлений и инструмента.</p> <p>(Силы резания и мощность при сверлении, фрезеровании).</p>
P6	Тепловые процессы при резании металлов	<p>"Технологическая система, ее основные особенности. Виды энергии, подводимые к технологической системе (механическая, тепловая, энергия лазера и т.д.), их комбинирование. Внешние и внутренние источники теплоты в технологических системах для интенсификации машиностроительного производства и повышения качества изделий с целью выполнения задач, поставленных перед машиностроением.</p> <p>"Температурное поле в твёрдом теле. Баланс теплоты при резании. Распределение теплоты в системе резания. Основные виды теплообмена в технологических системах (теплопроводность, конвективный теплообмен, теплообмен излучением).</p>

		<p>Дифференциальное уравнение теплопроводности для однородных изотропных тел.</p> <p>Технологические условия, приводящие к различным температурным полям в практике металлообработки. Понятие о нестационарных, стационарных и квазистационарных температурных полях, и их описании.</p> <p>Температурные деформации станка. Температурные деформации заготовок. Температурные деформации режущего инструмента.</p> <p>Классификация методов измерения температур в технологических системах в зависимости от цели измерения (средняя температура, локальная температура, температурное поле) и мест измерения. Естественные полу искусственные и искусственные термопары. Применение. Погрешность термопар и их учет при обработке результатов наблюдений. Бесконтактные способы измерения температур. Измерения, основанные на регистрации инфракрасного излучения. Фотоэлектрические методы измерения.</p> <p>'Смазочно-охлаждающие технологические средства. Их свойства, виды, применение, способы подвода. Выбор оптимальной технологической среды как фактор повышения эффективности процессов обработки резанием.</p>
P7	Износ и стойкость режущего инструмента	<p>Износ, стойкость и прочность режущих инструментов. Основные механические и физико-химические явления, вызывающие износ. Хрупкое разрушение инструмента, пластическое деформирование режущей части, изнашивание рабочих поверхностей инструмента до предельных величин износа. Физическая природа изнашивания: абразивная, адгезионная, диффузионная и др. Развитие очагов изнашивания на рабочих поверхностях инструмента, критерии износа. Изменение величины износа и скорости изнашивания во времени при различных условиях резания. Период стойкости инструмента, его зависимость от скорости и других факторов процесса резания.</p>
P8	Особенности обработки резанием различных материалов. Оптимизация процесса резания	<p>Понятие обрабатываемости резанием как технологического свойства материала. Основные показатели обрабатываемости. Механические и теплофизические свойства обрабатываемых материалов, в основном определяющие их обрабатываемость. Особенности обработки труднообрабатываемых металлов и сплавов, а также неметаллических и композиционных</p>

		<p>материалов. Путь улучшения обрабатываемости резанием. Режимы резания. Скорость резания при закланной стойкости. Факторы, влияющие на скорость резания.</p> <p>Постановка задачи оптимизации как задачи определения оптимальных условий резания. Математическая модель оптимизации. Критерии оптимальности и технологические ограничения. Экономические и физические критерии оптимальности. Особенности оптимизации в условиях автоматизированного производства.</p>
--	--	---

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

Печатные издания:

1. Металлорежущие станки / В.Д. Ефимов, В.А.Горохов, А.Г. Схиртладзе и др.; под общ. Ред. П.Я. Ящерицина — Старый Оскол: ТНТ, 2012.-696с. 12 экз.
2. Кожевников, Д.В. Режущий инструмент. Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов, С.Н. Григорьев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 520 с.
3. Фещенко В. Н., Махмутов Р. Х.. Токарная обработка:/Москва-Вологда: Инфра Инженерия,2016. -460с.
4. Шепелева И. Н., Гиннэ С. В., Руденко А. П., Земляков Л. И.. Обработка материалов резанием : Красноярск:СибГТУ,2011. -119с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. \\nuk-140-017\Задания\Кафедра_МТ

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа

			лицензионного программного обеспечения	к сети Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

3.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕХАНИКА»

32.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.3.3.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

3.3.3.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать: - знать основные закономерности изменения состояния окружающей среды в процессе ее развития и основные принципы рационального природопользования и способы безотходного производства в металлургии Уметь: - уметь применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты Владеть: - владеть методами определения степени экологической опасности производства
УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых	Знать: - знать принципы технологических процессов производства и оборудование для их осуществления Уметь: - уметь работать с научно-технической литературой Владеть: - владеть навыками поиска информации из научно-технической

средств для эффективного решения поставленных задач	литературы, и ее применения в практических ситуациях
ПК 17. Сопровождать изготовление, монтаж, наладку в испытаниях и сдаче в эксплуатацию, сопровождать эксплуатацию средств и систем автоматизации и механизации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности

3.2.2.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные сведения об электромеханических измерениях	<p>Введение. Место и задачи экспериментальных исследований в комплексе научно-исследовательских работ. Основные сведения об электромеханических измерениях, понятия и определения. Электрические измерения неэлектрических величин. Общие положения. Основные понятия измерительной техники. Метрология и стандартизация. Виды и методы измерений. Измерительные преобразователи и структурные схемы измерений. Статические характеристики измерительных преобразователей, Функция преобразования. Погрешности измерения пристатических измерениях, их классификация.</p>
P2	Основы электротензометрии	<p>Тензорезистивные преобразователи. Основные типы тензорезисторов: проволочные, фольговые и полупроводниковые. Основные метрологические характеристики тензорезисторов.</p> <p>"Способы изготовления, технология наклейки, монтаж одиночных датчиков и розеток. Метрологические характеристики тензорезисторов. Способы их определения. Измерительные схемы с тензорезисторами. Потенциометрическая, мостовая и полумостовая схемы подключения датчиков. Выбор тензорезисторов в зависимости от задач и условий измерения. Использование тензорезисторов для исследования напряженно-деформированного состояния конструкций. Методы разделения деформаций. Измерение сил, давлений и крутящих моментов с использованием тензорезисторов. Определение кинематических параметров узлов и деталей с использованием тензорезисторов.</p>

		Специальные виды тензорезисторов..
P3	Основы термометрии	Измерение температуры. Общие сведения. Понятие о термодинамической шкале; термометры механической группы. Термоэлектрический метод измерения; общие сведения, требования к термоэлектрическим материалам, технология изготовления термопар, электрические схемы соединения термопар; примеры термометрирования деталей и узлов машин. Термометры сопротивления. Принцип действия, диапазон измерений, точность, достоинства и недостатки, материалы, используемые для термометров сопротивления, их характеристика, конструктивные особенности термодатчиков. Приборы и аппаратура для измерения температуры: милливольтметры, потенциометры, телевизоры и тд
P4	Электромагнитные и электростатические преобразователи	Электромагнитные преобразователи. Индуктивные, трансформаторные, индукционные и магнит упругие. Используемый физический принцип, материалы, характеристика и концы. Особенности расчета параметров электромагнитных преобразователей. Преимущества и недостатки. Схемы включения. Измерители силовых и кинематических параметров машин на основе электромагнитных преобразователей. Электростатические преобразователи. Принцип действия. Физические основы работы. Типы емкостных преобразователей. Измерительные схемы, их особенности; мостовая и контурная схемы. Основные требования, предъявляемые к параметрам емкостных преобразователей; достоинства и недостатки электростатических датчиков. Конструктивные особенности и характеристики емкостных преобразователей, используемых для исследования параметров машин.
P5	Пьезоэлектрические преобразователи	Пьезоэлектрические преобразователи, Пьезоэффект: прямой и обратный; материалы используемые в пьезоэлектрических преобразователях, их свойства. Пьез резонансные преобразователи: особенности применения, достоинства и недостатки, Конструктивные особенности пьезопреобразователей. Измерительные преобразователи на основе пьезоэффекта для измерения усилий, давлений, ускорений и других параметров машин. Фотоэлектрические преобразователи. Физические принципы работы, классификация по типу

		фотоэффекта. Основные характеристики. Внешний и внутренний фотоэффект. Особенности конструкции. Измерение механических параметров с использованием фотоэлектрических преобразователей.
--	--	--

3.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используются

Печатные издания:

1. Хмельников Е.А., Вендер И.И. Надежность функционирования машин и оборудования металлургического производства: учебно- методическое пособие / Е.А.Хмельников, И.И. Вендер. — Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2011. - 25 с.
2. Хмельников Е.А., Вендер И.И. Теория надёжности: учебно-методическое пособие / Е.А. Хмельников, И.И. Вендер. — Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2011. - — 20 с.
3. В.Ф. Пегашкин, И.И. Вендер. Надёжность функционирования технических объектов. Учебное электронное текстовое издание. Учебное пособие— Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2011. 100 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
4. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/> _
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. \\nuk-140-017\Задания\Кафедра_МТ

Материалы для лиц с ОВЗ

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

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством	-Операционная система Windows, офисный пакет

		лекционных занятий	студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
---	---	--	--	--

4.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ»

1. 4.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.4.4.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

4.4.4.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	Знать: - знать принципы технологических процессов производства и оборудование для их осуществления Уметь: - уметь работать с научно-технической литературой Владеть: - владеть навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях
ПК-15. Проектировать станочные приспособления для установки заготовок с ручным или механизированным приводом	Знать: - знать принципы основных технологических процессов производства Уметь: - уметь анализировать условия протекания процессов получения и обработки Владеть: - владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций

4.3.3.3. Содержание дисциплины

Р1	Виды современной	Общая характеристика методов. Классификация
-----------	------------------	---

	обработки металлов	методов. Место и назначение методов. Характерные черты
P2	Электроконтактная обработка	<p>Явление электрической эрозии. Принципиальная схема обработки. Основные явления разрушения. Виды разрядов. Электроэрозионная обрабатываемость металлов. Полярный эффект. Параметры рабочих импульсов. Классификация рабочих импульсов по прохождению их через МЭП. Технологические характеристики ЭЭО: производительность, качество обработанной поверхности, точность получаемых размеров. Факторы, определяющие технологические характеристики обработки. Режимы 990. Виды операций. Особенности электроискровой обработки. Схема обработки. Требование к промежуточной среде. Способы обработки: прямое, обратное копирование, область применения. Профильная вырезка. Требования к материалу электрода-проволочки. Системы направляющих инструмента. Технологические факторы обработки. Область применения. Особенности электроимпульсной обработки. Схема обработки. Обрабатываемость различных материалов. Требования к материалу ЭИ, Материалы ЭИ. Технологические характеристики процесса. Факторы, на них влияющие. область применения. Особенности ЭКО. Периоды реализации электроэнергии в зоне контакта движущихся электродов.</p> <p>"Схемы проведения процесса: с жидкой промежуточной стрелой, обработка в воздушной среде. Разновидность ЭКО. Технологические характеристики процесса. Область применения</p>
P3	Лучевая обработка	<p>Светолучевая обработка. Основные типы лазеров и характеристики их излучения. Принципиальная схема твердотельного ОКТ на рубине. Точность светолучевой обработки. Факторы, определяющие точность и во производительность результатов размерной светолучевой обработки. Области рационального применения лазерной обработки: прошивание отверстий, резка, термообработка.</p> <p>Электронно-лучевая обработка. Физическая сущность обработки. Принципиальная схема обработки, относительная обрабатываемость материалов. Технологические показателя обработки. Факторы, на них влияющие. Область применения процесса</p>
P4	Плазменная обработка	<p>Характерные свойства плазмы. Типы плазменных горелок. Виды операций плазменной обработки. Технологические возможности процесса.</p>

		Достоинства и недостатки метода.
P5	Ультразвуковая обработка	Ультразвуковые колебания. Их особенности. Области использования УЗК. Схемы операций. Кинематика УЗ размерной обработки хрупких материалов. Разновидности механизма взаимодействия зерен абразива с заготовкой и инструментом. Технологические характеристики процессов. Факторы, на них влияющие. УЗ 'удаление заусенцев. Сущность процесса. Совместная УЗО и точение. УЗ процесс обезжиривания и очистки. Сущность метода.
P6	Магнитно-импульсивная обработка	Физические основы МИОМ. Оборудование для МИОМ. Технологические операции, выполняемые МИОМ: штамповка и сборка. Схемы операций штамповки: раздача трубчатой заготовки, обжим-трубчатой заготовки, неглубокая формовка плоской заготовки. Штамповка через эластичную среду. Преимущества 'сборочных операций с использованием импульсного. магнитного поля.
P7	Обработка взрывом	Гидровзрывная штамповка. Схемы процесса: плоское. формообразование, деформирование трубчатой заготовки. Оснастка для гидровзрывной штамповки. Параметры процесса. Развитие взрыва в воде. Свойства. материала детали после взрывного нагружения. Штамповка взрывом в песке. Схемы и параметры процесса. Штамповка с нагревом. Пробивка отверстий и резка материала взрывом. Схемы и параметры процесса. Упрочнение металлов взрывом. Брикетты. ровнее металлической стружки. Импульсное клеймение металлоизделий
P8	Электрогидравлическая обработка	Разновидности электровзрывного деформирования: высоковольтный разряд в диэлектрике, электрический взрыв проводника в диэлектрике. Схемы и сущность методов. Формы фронта ударной волны при электровзрывном формообразовании: сферический, цилиндрический, плоский. Виды операций электрогидравлической обработки: нанесение покрытий электровзрывном проводника, очистка изделий, получение неразъёмных соединений, изменение свойств поверхностных слоев изделий, спекание и уплотнение материалов. Достоинства данного вида обработки
P9	Электрохимическая обработка	Анодно-гидравлическая обработка. Схема процесса. Особенность метода. Свойства электролита. Баланс электроэнергии, приемы, способствующие снижению потерь на омическое сопротивление электролита. Режимы обработки из конструкционных

		<p>материалов Технологические характеристики процесса. Области применения. Достоинства и недостатки АГО металлов.</p> <p>Анодно-механическая обработка. Сущность метода. Схема процесса. Черновая АМО. Режимы обработки.</p> <p>Технологические возможности процесса. Факторы, их определяющие, Электрические режимы и механические параметры процесса- Операции черновой АМО. Чистова АМО. Схема процесса. Сущность обработки. Разновидности процесса.</p>
P10	Комбинированные методы обработки	<p>Особенности процесса электрохимик механической обработки. Алмазно-абразивная электрохимическая обработка (АЭХО) электронными инструментами. Абразивно-струйная обработка. Химическая обработка. Электролитическая шлифовка.</p>

4.4.4.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. 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: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481001> (дата обращения: 05.04.2021). – ISBN 978-5-4475-9485-5. – DOI 10.23681/481001. – Текст : электронный.

Печатные издания:

1. Кушнер В. С. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 416 с
2. Схиртладзе А. Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб.пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Старый Оскол: 2012. - 408 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. \\nuk-140-017\Задания\Кафедра_МТ

Материалы для лиц с ОВЗ

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

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS

			<p>комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет</p>