

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
1143454	Современные методы анализа процессов обработки металлов давлением

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прогрессивные методы обработки металлов и сплавов давлением	Код ОП 1. 22.04.02/33.04
Направление подготовки 1. Metallurgy	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Орлов Григорий Александрович	доктор технических наук, профессор	Профессор	обработки металлов давлением
2	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	обработки металлов давлением

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Современные методы анализа процессов обработки металлов давлением**

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Современные методы анализа процессов обработки металлов давлением» включены дисциплины: «Механика пластической деформации и разрушения», «Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД», «Специальные главы механики ОМД», содержание которых позволит студентам изучить методы описания напряженно-деформированного состояния материалов, подвергаемых пластической деформации, а также изучить связи между этими методами и показателями качества металлоизделий. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, исследовательские методы. Так, изучение дисциплин модуля сопровождается проведением практических занятий, в которых рассматриваются конкретные варианты расчетов с привязкой их к реальной производственной практике.

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	Механика пластической деформации и разрушения	13
2	Специальные главы механики ОМД	4
3	Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД	4
ИТОГО по модулю:		21

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

Механика пластической деформации и разрушения	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общетехнических наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p>
	ПК-2 - Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из черных и цветных металлов и сплавов	<p>З-1 - Объяснять основные закономерности течения металла</p> <p>З-2 - Формулировать инженерные методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров деформации</p> <p>У-1 - Выбирать методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров процесса при обработке давлением.</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт расчета формоизменения металла при обработке давлением</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт расчета энергосиловых параметров процессов ОМД.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение анализировать параметры и ситуации профессиональной деятельности.</p>
	ПК-11 - Способен осуществлять постановку задач, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>З-1 - Объяснять физическую природу, механизмы и модели процессов пластической деформации и разрушения металла в процессах обработки металлов давлением</p> <p>З-2 - Описывать способы формирования структуры и фазового состава при пластической деформации и термообработке</p> <p>У-1 - Анализировать результаты обработки данных по теоретическим и экспериментальным исследованиям и</p>

		<p>физического моделирования технологического процесса и определять оптимальные способы и методики поиска рациональной технологии</p> <p>У-2 - Формулировать конкретные цели и задачи проведения теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>П-1 - Предлагать на основе анализа закономерностей деформации и разрушения варианты внесения корректировок в технологический режим</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
<p>Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД</p>	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из черных и цветных металлов и сплавов</p>	<p>З-5 - Изложить влияние технологических параметров процессов ОМД на качество готовой продукции</p> <p>У-3 - Обосновывать выбор технологических параметров с целью управления качеством продукции.</p> <p>П-5 - Предлагать методы подбора технологических параметров с целью получения металлопродукции заданного качества</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение анализировать параметры и ситуации профессиональной деятельности.</p>
	<p>ПК-3 - Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению функционирования производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией по выпуску деформированных полуфабрикатов и изделий черных и цветных металлов и сплавов</p>	<p>З-2 - Определять способы обеспечения соответствия деформированных полуфабрикатов и изделий стандартам.</p> <p>У-2 - Анализировать информацию, получаемую с объектов металлургической отрасли и делать выводы об их соответствии стандартам</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологических режимов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий и режимов упрочнения металлопродукции с целью достижения их соответствия стандартам.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и ответственности при выполнении учебных заданий.</p>

<p>Специальные главы механики ОМД</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общетехнических наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из черных и цветных металлов и сплавов</p>	<p>З-1 - Объяснять основные закономерности течения металла</p> <p>З-2 - Формулировать инженерные методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров деформации</p> <p>У-1 - Выбирать методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров процесса при обработке давлением.</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт расчета формоизменения металла при обработке давлением</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт расчета энергосиловых параметров процессов ОМД.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение анализировать параметры и ситуации профессиональной деятельности.</p>
	<p>ПК-11 - Способен осуществлять постановку задач, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p>	<p>З-1 - Объяснять физическую природу, механизмы и модели процессов пластической деформации и разрушения металла в процессах обработки металлов давлением</p> <p>З-2 - Описывать способы формирования структуры и фазового состава при пластической деформации и термообработке</p> <p>У-1 - Анализировать результаты обработки данных по теоретическим и экспериментальным исследованиям и</p>

		<p>физического моделирования технологического процесса и определять оптимальные способы и методики поиска рациональной технологии</p> <p>У-2 - Формулировать конкретные цели и задачи проведения теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>П-1 - Предлагать на основе анализа закономерностей деформации и разрушения варианты внесения корректировок в технологический режим</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Механика пластической деформации и
разрушения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра обработки металлов давлением

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

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

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

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

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Теория напряжений	<p>Понятие напряжения. Разложение вектора напряжения по координатным направлениям, на нормальное и касательные напряжения. Тензор напряжения. Закон парности касательных напряжений и симметрия тензора напряжения.</p> <p>Приведение матрицы тензора напряжения к простейшему виду. Инварианты тензора напряжения.</p> <p>Схемы напряженных состояний: схема всестороннего растяжения (сжатия), осесимметричная схема, плоское напряженное состояние, линейное напряженное состояние. Напряжения на октаэдрической площадке. Среднее нормальное (гидростатическое) напряжение.</p> <p>Разложение тензора напряжения на шаровой тензор напряжения и девиатор напряжения. Физический смысл напряженных состояний, определяемых шаровым тензором и девиатором напряжения. Первый инвариант шарового тензора напряжения. Первый и второй инварианты девиатора напряжения. Интенсивность касательных напряжений. Коаксиальность тензора напряжения и девиатора напряжения.</p> <p>Анализ напряженного состояния. Круги Мора. Максимальное касательное напряжение. Коэффициент Лоде. Максимальное касательное напряжение и интенсивность касательных напряжений.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения. Незамкнутость системы уравнений теории напряженного состояния.</p>

2	Теория деформаций	<p>Поле вектора скорости перемещения. Полный дифференциал вектора скорости. Тензор абсолютной производной векторного поля скорости перемещения и физический смысл компонент матрицы этого тензора. Тензор жесткого вращения и тензор скорости деформации. Кинематические уравнения.</p> <p>Главные скорости деформации. Инварианты тензора скорости деформации. Скорость относительного изменения объема. Условие несжимаемости. Разложение тензора скорости деформации на шаровой тензор и девиатор скорости деформации. Физический смысл этих тензоров. Интенсивность скорости деформации сдвига. Уравнение неразрывности.</p> <p>Траектории перемещения. Степень деформации сдвига как характеристика конечного деформированного состояния.</p> <p>Тензор приращения деформации как характеристика мгновенного деформированного состояния.</p> <p>Тензор деформации как характеристика конечного деформированного состояния.</p>
3	Физические уравнения связи	<p>Необходимость введения физических уравнений связи. Гипотеза изотропности. Общий вид связи между тензором напряжения и тензором скорости деформации. Условия сохранения симметрии тензорной размерности.</p> <p>Гипотеза коаксиальности тензоров. Гипотеза пропорциональности девиаторов напряжения и скорости деформации. Связь между инвариантными характеристиками напряженного и деформированного состояний. Гипотеза о единой кривой и ее значение в построении физических уравнений связи. Замкнутая система уравнений теории течения.</p> <p>Уравнения связи напряженного и деформированного состояний некоторых материалов. Идеализированные модели реальных материалов.</p> <p>Определение сопротивления деформации металлов. Первое начало термодинамики. Законы сохранения тепловой и механической энергии. Дифференциальное уравнение теплопроводности.</p>
4	Краевая задача и методы ее решения	<p>Полная система уравнений теории течения. Граничные условия: статические, кинематические, смешанные граничные условия, граничные условия для решения уравнения теплопроводности. Начальные условия. Формулировка краевой задачи теории пластического течения.</p> <p>Упрощение краевой задачи теории пластичности: введение криволинейной системы координат и иллюстрация этого приема на примере цилиндрической системы координат, изотермическая деформация, несжимаемость материала,</p>

		течение без массовых сил, плоское деформированное и плоское напряженное состояния, идеальная пластичность. Примеры решения простейших задач теории пластичности.
5	Инженерный метод решения задач ОМД	Теоретическая основа метода. Принимаемые допущения. Область практического применения инженерных методов. Структура решения задач инженерным методом. Примеры решения задач ОМД: осесимметричная осадка цилиндра на гладких бойках; осадка полосы между гладкими плитами; волочение сплошного круглого профиля; плоская прокатка.
6	Общая постановка энергетических методов	Общая постановка краевой задачи теории пластичности применительно к процессам ОМД. Действительное напряженное и деформированное состояния. Виртуальное напряженное и деформированное состояния. Статически возможные напряжения и кинематически возможные скорости как частный случай виртуального состояния. Общая постановка энергетического метода решения задач.
7	Анализ технологических процессов ОМД	Примеры постановки и структура решения типовых задач обработки металлов давлением: осесимметричная неравномерная осадка, кузнечная протяжка, плоская прокатка. Определение деформированного состояния и энергосиловых параметров рассмотренных процессов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика пластической деформации и разрушения

Электронные ресурсы (издания)

1. Золотухин, П. И.; Теория обработки металлов давлением : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/92837.html> (Электронное издание)

2. Загиров, Н. Н.; Теория обработки металлов давлением : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84158.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Колмогоров, В. Л.; Механика обработки металлов давлением : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Обработка металлов давлением", "Механика твердого деформируемого тела".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (60 экз.)
2. Кучеряев, Б. В.; Механика сплошных сред. (Теоретические основы обработки давлением композитных металлов : Учебник для студентов вузов, обуч. по направлению "Металлургия": спец. "Обработка металлов давлением".; МИСИС, Москва; 1999 (7 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

Механика пластической деформации и разрушения

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	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 Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы механики ОМД

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра обработки металлов давлением

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

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

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

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

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные понятия вариационного исчисления	Функциональное пространство. Понятие и виды функционалов. Непрерывность функционалов. Вариация функционала и функции. Экстремум функционала. Основная лемма вариационного исчисления.
2	Простейшие вариационные задачи	Формулировка простейшей вариационной задачи. Уравнение Эйлера-Лагранжа. Функционалы зависящие от производных высоких порядков. Уравнение Эйлера-Пуассона. Функционалы, зависящие от нескольких функций. Система уравнений Эйлера-Лагранжа. Задача с подвижными границами. Изопериметрическая задача. Функционалы, зависящие от функции двух переменных. Уравнение Эйлера-Остроградского.
3	Прямые методы вариационного исчисления	Постановка и методика решения вариационной задачи методом Ритца. Постановка и методика решения вариационной задачи конечно-разностным методом.
4	Методы верхней оценки теории ОМД	Функционал принципа виртуальных скоростей и напряжений применительно к анализу процессов ОМД. Тождественность краевой задачи и задач поиска экстремума функционала принципа виртуальных скоростей и напряжений. Минимальное свойство функционала принципа виртуальных скоростей и напряжений. О единственности решения краевой задачи теории пластичности применительно к процессам ОМД.

		<p>Принцип виртуальных скоростей (возможных изменений деформированного состояния), пример использования его для анализа деформированного состояния при осадке полосы.</p> <p>Экстремальные методы для идеальной пластичности. Принцип минимума полной мощности, пример использования.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы механики ОМД

Электронные ресурсы (издания)

1. Загиров, , Н. Н.; Теория обработки металлов давлением : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84158.html> (Электронное издание)
2. Золотухин, , П. И.; Теория обработки металлов давлением : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/92837.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Колмогоров, В. Л.; Механика обработки металлов давлением : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Обработка металлов давлением", "Механика твердого деформируемого тела".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (60 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

Специальные главы механики ОМД

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	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
2	Практические занятия	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
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 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 Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прогнозирование показателей качества
металлоизделий в ОМД

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Орлов Григорий Александрович	доктор технических наук, профессор	Профессор	обработки металлов давлением

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	Современная система стандартов оценки и прогнозирования качества продукции ОМД.	Международная система стандартов ISO 9000. Обзор нормативной документации, регламентирующей общие понятия качества продукции. Нормативная документация (ГОСТы, ТУ, ОСТ, зарубежные стандарты DIN, ASTM и др.), регламентирующие качество продукции ОМД. Примеры нормативных документов применительно к прокатному, трубному, кузнечному производству.
P2	Количественная оценка показателей качества продукции ОМД	Показатели качества продукции ОМД, их количественная оценка. Нормирование показателей качества. Конструирование комплексного показателя качества. Примеры комплексных показателей качества применительно к прокатному, трубному, кузнечному производству.
P3	Прогнозирование показателей качества продукции ОМД	Аналитический и экспериментальный подходы к прогнозированию качества. Характеристики напряженно-деформированного со-стояния в теории ОМД и их связь с показателями качества. Прогнозирование разрушения при ОМД. Связь характеристик напряженно-деформированного состояния с количественными показателями качества. Изменение показателей качества при изменении условий деформирования и распределения характеристик напряженно-деформированного состояния.
P4	Примеры прогнозирования показателей качества	Прогнозирование показателей качества в кузнечном производстве: прогнозирование уровня механических свойств поковок в зависимости от степени деформации. Прогнозирование показателей качества в трубном

		производстве: прогнозирование уровня точности труб при прокатке и волочении, прогнозирование возможности разрушения труб. Прогнозирование показателей качества в прокатном производстве: возможности разрушения при прокатке листа; прогнозирование шероховатости полосы при прокатке.
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД

Электронные ресурсы (издания)

1. Деева, В. А.; Управление качеством : учебное пособие.; Юриспруденция, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/8057.html> (Электронное издание)
2. Титович, А. А.; Менеджмент качества : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/20092.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Азгальдов, Г. Г.; Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании; Стройиздат, Москва; 1989 (1 экз.)
2. Погожев, И. Б., В. П., Г. Г.; Количественная оценка качества продукции - квалиметрия (некоторые актуальные проблемы) : в помощь слушателям и семинара по надежности и прогрессивным методам контроля качества промышленных изделий при Политехническом музее.; Знание, Москва; 1986 (1 экз.)
3. Мишин, В. М.; Управление качеством : [учеб. пособие для вузов].; ЮНИТИ, Москва; 2000 (2 экз.)
4. Минько, Э. В.; Качество и конкурентоспособность; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2004 (2 экз.)
5. , Маругин, В. М., Азгальдов, Г. Г., Белов, О. Е., Бирюков, А. Н., Булах, А. Г.; Квалиметрическая экспертиза строительных объектов; Политехника, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)
6. Орлов, Г. А., Швейкин, В. П.; Технологические процессы обработки металлов давлением : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 150400 "Металлургия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)
7. Мигачев, Б. А.; Квалиметрия на базе мониторинга математическими и аппаратурными методами; УрО РАН, Екатеринбург; 2000 (3 экз.)
8. Шушерин, В. В., Кортков, С. В., Зеткин, А. С.; Средства и методы управления качеством : учебное пособие [для студентов специальности 220501 "Управление качеством", дисциплина "Средства и методы управления качеством"].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (21 экз.)

9. , Шушерин, В. В., Кортов, С. В., Андреева, М. Е., Кузина, Л. Л., Белых, Т. А.; Системы качества : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (19 экз.)

10. Колмогоров, В. Л.; Механика обработки металлов давлением : учебник для вузов по специальности "Обработка металлов давлением".; Металлургия, Москва; 1986 (34 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

<http://www.ingentaconnect.com> - Поисковая система зарубежных научно-технических журналов

- <http://ru.wikipedia.org> - Свободная энциклопедия
- <http://www.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека
- <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий
- <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer
- <http://www.dissercat.com> – Поисковая система диссертационных работ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>DEFORM 3D</p> <p>ANSYS Teaching HF (25 tasks) лицензия</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>CorelDRAW Graphics Suite X3 Russian</p> <p>DEFORM 3D</p> <p>ANSYS Teaching HF (25 tasks) лицензия</p>