

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
1152575	Оборудование цехов обработки металлов давлением

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Металлургия титана	Код ОП 1. 22.03.02/33.03
Направление подготовки 1. Металлургия	Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.02

Программа модуля составлена авторами:

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

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Оборудование цехов обработки металлов давлением

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля включена одноименная дисциплина, содержание которой предусматривает изучение конструкции и принципа действия основного оборудования цехов обработки металлов давлением: прокатных, волочильных и трубных станков, гидравлических прессов, молотов и прочих кузнечно-штамповочных машин. Большое внимание уделено методам расчета на прочность их основных конструктивных элементов (валков, станин, поперечин, цилиндров и т.д.). Также рассматриваются основы эксплуатации оборудования и современные тенденции его развития. В процессе освоения дисциплины модуля применяются: •традиционное обучение, направленное на изучение базовых принципов функционирования различных видов машин для обработки давлением; •проблемное обучение, заключающееся в выполнении поверочных расчетов основных элементов деформирующего оборудования и формулировке вывода о выполнении или невыполнении условия прочности; •проектное обучение, состоящее в применении полученных знаний и практических умений при выполнении проекта по выбранной единице оборудования.

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	Проект по модулю «Оборудование цехов обработки металлов давлением	1
2	Оборудование цехов обработки металлов давлением	5
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы инженерных знаний
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Технологии обработки давлением легких металлов и сплавов 2. Государственная итоговая аттестация

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
Оборудование цехов обработки металлов давлением	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	<p>З-1 - Классифицировать оборудование цехов по обработке металлов давлением</p> <p>З-2 - Описывать конструкцию основного оборудования цехов по обработке металлов давлением</p> <p>З-3 - Объяснять принципы и методы выполнения прочностных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы выполнения прочностных расчетов в зависимости от типа оборудования.</p> <p>У-2 - Анализировать результаты прочностных расчетов и делать выводы о</p>

		<p>возможности реализации технологического процесса</p> <p>П-1 - Составлять техническое описание основного оборудования цехов по обработке металлов давлением</p> <p>П-2 - Самостоятельно выполнять прочностные расчеты для разных типов оборудования, используя методы выполнения прочностных расчетов и делать выводы.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ</p>
	<p>ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением</p>	<p>З-1 - Описывать устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования цехов по обработке металлов давлением</p> <p>У-1 - Обосновано подбирать основное и вспомогательное оборудование для различных способов обработки металлов давлением с учетом устройства и принципов его работы и исходных данных</p> <p>П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования для различных способов обработки металлов методами обработки давлением с учетом исходных данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p>
	<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-1 - Перечислять типовое оборудование цехов по обработке металлов давлением при производстве конкретного вида металлопродукции</p> <p>У-1 - Подбирать типовое оборудование для производства конкретного металлоизделия с учетом предъявляемых к нему требований</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможности применения оборудования для производства конкретного вида металлопродукции.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со</p>

		<p>специальной литературой и нормативной-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>ПК-6 - Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов по обработке легких металлов и их сплавов давлением, осуществлять его эксплуатацию</p>	<p>З-1 - Объяснять назначение и устройство машин и агрегатов, применяемых в технологических процессах ОМД, и условия их эксплуатации</p> <p>З-2 - Формулировать принципы настройки машин и агрегатов, применяемых в технологических процессах ОМД</p> <p>З-3 - Формулировать принципы безопасной эксплуатации машин и агрегатов, применяемых в технологических процессах ОМД</p> <p>У-1 - Выбирать и сравнивать оборудование для различных способов обработки металлов давлением в зависимости от вида выпускаемой продукции и условий эксплуатации</p> <p>У-2 - Выбирать настроечные параметры конкретного оборудования с учетом требований к качеству выпускаемой продукции</p> <p>У-3 - Обосновывать безопасные режимы эксплуатации конкретного оборудования с учетом его назначения и принципа действия</p> <p>П-1 - Выполнять проверку основных узлов оборудования цехов по обработке металлов давлением на прочность и жесткость и обосновывать выбор оборудования для рассматриваемых условий и возможности получения металлопродукции заданного качества</p> <p>П-2 - Разрабатывать отдельные части нормативно-технической документации, связанные с настройкой оборудования цехов ОМД</p> <p>П-3 - Разрабатывать отдельные части нормативно-технической документации, связанные с безопасностью эксплуатации оборудования цехов ОМД</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности, усердия и</p>

		<p>самостоятельности при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>Д-2 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические способности</p>
<p>Проект по модулю «Оборудование цехов обработки металлов давлением»</p>	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-1 - Классифицировать оборудование цехов по обработке металлов давлением</p> <p>З-2 - Описывать конструкцию основного оборудования цехов по обработке металлов давлением</p> <p>З-3 - Объяснять принципы и методы выполнения прочностных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы выполнения прочностных расчетов в зависимости от типа оборудования.</p> <p>У-2 - Анализировать результаты прочностных расчетов и делать выводы о возможности реализации технологического процесса</p> <p>П-1 - Составлять техническое описание основного оборудования цехов по обработке металлов давлением</p> <p>П-2 - Самостоятельно выполнять прочностные расчеты для разных типов оборудования, используя методы выполнения прочностных расчетов и делать выводы.</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование цехов обработки металлов
давлением

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	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	Назначение и классификация оборудования цехов ОМД	Предмет и структура курса. Назначение и классификация машин для обработки металлов давлением. Краткие исторические сведения о развитии машин для обработки металлов давлением. Современное состояние и перспективы развития прокатного, волочильного, прессового и кузнечно-штамповочного оборудования
2	Основное и вспомогательное оборудование прокатных цехов	Определение прокатного стана. Основные детали и механизмы рабочей клетки. Расчет рабочей клетки на опрокидывание. Валки прокатных станов. Расчеты валков. Подшипники и подушки прокатных валков. Расчет подушек. Механизмы для установки валков. Станины рабочих клеток, основы расчета. Валковая арматура клеток. Шпиндели и муфты, принципы расчета. Шестеренные клетки и редукторы: основные конструкции. Типы электродвигателей привода рабочих клеток. Оценка загрузки электродвигателей главного привода. Транспортные средства прокатных станов. Рольганги и шлепперы. Манипуляторы и кантователи обжимных, сортовых и листовых станов. Подъемно-качающиеся столы. Сверточно-намоточные машины: роликовые моталки, моталки и разматыватели барабанного типа, сортовые моталки. Холодильники различных типов. Машины для резки проката: ножницы с параллельными ножами, гильотинные, дисковые и летучие ножницы, пилы

3	Особенности конструкции трубопрокатных станов	Особенности конструкции прошивных и раскатных станов, станов горячей отделки труб (обкатных, калибровочных, редуционных) и трубосварочных. Станы холодной прокатки труб (ХПТ и ХПТР). Инструмент трубопрокатных станов: цельные и составные валки, оправки, линейки. Особенности оборудования для транспортировки, резки и отделки прокатанных труб.
4	Оборудование гидропрессовых цехов	Состав прессовой установки. Типы гидравлических прессов. Рабочие жидкости. Конструкции гидравлических аккумуляторов. Насосы высокого давления. Устройство типового пресса. Неподвижный и подвижный узлы, основные детали пресса. Матрицы, пресс-штемпели, пресс-шайбы, втулки, иглы. Расчет прессового инструмента на прочность. Механизмы подачи и транспортировки слитков. Механизмы транспортировки пресс-шайбы. Механизм охлаждения и подачи смазки на инструмент. Устройства для приема и транспортировки отпрессованных изделий.
5	Кузнечно-штамповочное оборудование	Классификация кузнечных машин. Принцип действия молотов и их классификация. Паровоздушные молоты. Кинематическая схема, основные узлы и детали. Конструктивные особенности ковочных и штамповочных молотов. Пневматические молоты: кинематическая схема, основные узлы и детали. Технологическое назначение гидравлических прессов. Принцип действия и кинематическая схема. Технологическое назначение и классификация кривошипных машин. Кинематические схемы и общая характеристика кривошипных машин различных типов: штамповочного пресса, горизонтально-ковочных машин, чеканочных прессов, листоштамповочных прессов и др. Назначение и классификация ротационных машин. Принципиальное устройство и общая характеристика ротационных машин
6	Волоочильные станы	Волоочильные станы с наматыванием обрабатываемого металла на барабан. Станы однократного и многократного волочения. Кинематические схемы, конструкции и техническая характеристика. Область их применения. Волоки, волокодержатели, оправки: конструкции, материал и обработка. Расчет мощности привода волоочильного стана. Принцип расчета основных узлов и деталей волоочильных станов. Намоточные устройства, приспособления для острения, устройства запрессовки прутков и труб.
7	Системы смазки оборудования цехов ОМД	Основные виды смазки и способы подвода ее к трущимся поверхностям. Циркуляционные системы жидкой смазки. Централизованные системы густой смазки. Ручные системы густой смазки.
8	Ремонт и обслуживание оборудования цехов ОМД	Организация ухода и надзора за оборудованием. Ревизия оборудования. Организация и проведение ремонтов. Виды ремонтов и содержание ремонтных работ

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации
			ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности и при выполнении практических работ
			ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой
			ПК-6 - Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов по	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности, усердия и самостоятельности и при выполнении практических и

			обработке легких металлов и их сплавов давлением, осуществлять его эксплуатацию	лабораторных работ Д-2 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со специальной литературой
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Электронные ресурсы (издания)

1. Бурдуковский, В. Г., Шварца, Д. Л.; Оборудование цехов обработки металлов давлением. Кривошипные машины : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/92366.html> (Электронное издание)
2. Бурдуковский, В. Г., Шварц, Д. Л.; Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Кривошипные машины : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106430.html> (Электронное издание)
3. Паршин, В. С.; Станы для редуцирования труб : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68396.html> (Электронное издание)
4. Вавилов, М. П., Головин, С. Я.; Смазка металлургического оборудования : практическое пособие.; Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, Москва; 1954; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213981> (Электронное издание)
5. , Инатович, Ю. В., Смирнов, В. К., Шилов, В. А.; Расчеты рабочих клеток прокатных станов (методика и примеры : Метод. пособие по курсам "Оборудование цехов ОМД" и "Расчет и конструирование оборудования цехов ОМД" для студентов оч.-зач. и заоч. форм обучения специальности 110600 - Обработка металлов давлением.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1384> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Королев, А. А.; Механическое оборудование прокатных и трубных цехов : Учеб. для вузов по спец. "Мех. оборуд. з-ов чер. металлургии".; Металлургия, Москва; 1987 (42 экз.)
2. Королев, А. А.; Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1985 (83 экз.)
3. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г.; Кузнечно-штамповочное оборудование: Молоты. Винтовые прессы. Ротац. и электрофиз. машины : Учебник для вузов по специальности "Машины и технология обработки металлов давлением".; Вища школа, Киев; 1985 (6 экз.)
4. , Банкетов, А. Н., Бочаров, Ю. А., Добринский, Н. С., Ланской, Е. Н.; Кузнечно-штамповочное оборудование : Учеб. для вузов по спец. "Машины и технология обработки металлов давлением".;

Машиностроение, Москва; 1982 (45 экз.)

5. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г., Складчиков, Е. Н.; Кузнечно-штамповочное оборудование : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технология обраб. металлов давлением".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2006 (19 экз.)

6. Лукашкин, Н. Д., Кохан, Л. С., Якушев, А. М.; Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 170300 - Металлург. машины и оборудование и направлению 651300 - Металлургия.; Академкнига, Москва; 2003 (14 экз.)

7. Притыкин, Д. П.; Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования : Учебник для вузов по специальности "Мех. оборудование з-дов цв. металлургии".; Металлургия, Москва; 1985 (37 экз.)

8. Когос, А. М.; Механическое оборудование волочильных и лентопрокатных цехов : Учеб. для металлург. техникумов.; Металлургия, Москва; 1980 (6 экз.)

9. Гарбер, Э. А.; Станы холодной прокатки (теория, оборудование, технология; ЧГУ, Москва ; Череповец; 2004 (5 экз.)

10. Перциков; Волоочильные станы; Металлургия, Москва; 1986 (1 экз.)

11. Корнилов, В. В., Пасечник, Н. В., Сеницкий, В. В.; Гидропривод в кузнечно-штамповочном оборудовании : Учеб. пособие для студентов вузов.; Машиностроение, Москва; 2002 (4 экз.)

12. Свистунов, В. Е.; Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы : учеб. пособие для студентов специальности 150201 "Машины и технология обраб. металлов давлением".; МГИУ, Москва; 2008 (1 экз.)

13. Бабенко, В. А., Бойцов, В. В., Волик, Ю. П.; Объемная штамповка: Атлас схем и типовых конструкций штампов. : Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1982 (27 экз.)

14. Иоффе, А. М., Мазур, И. А.; Гидравлическое, пневматическое и смазочное оборудование металлургических цехов; Металлургиздат, Москва; 2009 (2 экз.)

15. Инатович, Ю. В., Логинов, Ю. Н., Шилов, В. А.; Методы расчета инструмента для прессования металлов : Учеб. пособие для студентов оч.-заоч. и заоч. форм обучения специальности 110600 - Обработка металлов давлением и специальности 120400 - Машины и технология обработки металлов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003 (52 экз.)

16. Лебедев, В. А., Инатович, Ю. В.; Оборудование кузнечно-штамповочных цехов : учеб. пособие. Ч. 2. Гидравлические прессы; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (10 экз.)

17. , Инатович, Ю. В., Харитонин, С. В., Слукин, Е. Ю., Литвинов, К. И., Буркин, С. П.; Допуски и посадки. Требования к чертежам : учеб.-метод. пособие.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2004 (3 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

Оборудование цехов обработки металлов давлением

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 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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство 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