

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

8 ЗЕТ

Часов по учебному плану

288

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5

аудиторные занятия

136

самостоятельная работа

98

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	68	68	68	68
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	136	136	136	136
Контактная работа	136	136	136	136
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ефремов Д.Б. ;д.т.н., проф., Романцев Б.А.

Рабочая программа

Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 16.05.2023 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Классифицировать основные процессы обработки металлов и сплавов давлением. Описывать механизмы пластической деформации, а также влияние технологических параметров горячей и холодной обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов. Анализировать напряжённое и деформированное состояние при обработке металлов давлением. Применять основы теории пластичности для расчёта технологических параметров процессов обработки металлов и сплавов давлением.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	ARTCAD	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий	
2.2.2	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии	
2.2.3	Металлургия алюминия и магния	
2.2.4	Многокомпонентные диаграммы состояния	
2.2.5	Научно-исследовательская работа	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Научно-исследовательская работа	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Научно-исследовательская работа	
2.2.12	Научные основы нанесения покрытий	
2.2.13	Обогащение руд	
2.2.14	Оборудование для процессов порошковой металлургии	
2.2.15	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов	
2.2.16	Основы бизнеса в металлургии	
2.2.17	Основы минералогии и петрографии	
2.2.18	Основы электрометаллургического производства	
2.2.19	Прикладная кристаллография	
2.2.20	Проектирование технологии изготовления отливок	
2.2.21	Производство стали в конвертерах	
2.2.22	Процессы формования и спекания металлических порошков	
2.2.23	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением	
2.2.24	Рециклинг металлов	
2.2.25	Теория промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов	
2.2.26	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента	
2.2.27	Технология литейного производства	
2.2.28	Физико-химические процессы в литейном производстве	
2.2.29	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов	
2.2.30	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД	
2.2.31	Конструирование литейной оснастки, раздел 1	
2.2.32	Металловедение, часть 1	
2.2.33	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.2.34	Металлургия тяжелых цветных металлов	
2.2.35	Методы анализа структуры металлов и сплавов	
2.2.36	Метрология и измерительная техника	
2.2.37	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.2.38	Современные методы производства сплошных и полых изделий	
2.2.39	Теория и технология производства стали в электропечах	
2.2.40	Теплотехника и экодизайн металлургических печей	
2.2.41	Технологии и оборудование для модификации поверхности	

2.2.42	Технология композиционных материалов
2.2.43	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях
2.2.44	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.45	Информационные технологии управления металлургическими печами
2.2.46	Конструирование литейной оснастки, раздел 2
2.2.47	Логистика вторичных ресурсов
2.2.48	Металловедение, часть 2
2.2.49	Металлургия благородных металлов
2.2.50	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов
2.2.51	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ
2.2.52	Модельное производство
2.2.53	Огнеупоры металлургического производства
2.2.54	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела
2.2.55	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.
2.2.56	Производство отливок из стали и чугуна
2.2.57	Производство тяжелых цветных металлов
2.2.58	Производство ферросплавов
2.2.59	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.60	Технологические линии и комплексы ОМД
2.2.61	Физико-механические свойства металлов
2.2.62	Химия окружающей среды
2.2.63	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.64	Защитные покрытия на металлопродукции
2.2.65	Информационные технологии в деформационной обработке металлов
2.2.66	Комплексное использование сырья и техногенных материалов
2.2.67	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.68	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.69	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.70	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.71	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.72	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.73	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.74	Оборудование литейных цехов
2.2.75	Основы аддитивных технологий
2.2.76	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.77	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.78	Производство благородных металлов
2.2.79	Производство легких металлов
2.2.80	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.81	Производство редких металлов
2.2.82	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.83	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.84	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.85	Специальные способы литья
2.2.86	Теория металлургических процессов
2.2.87	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.88	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.89	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.90	Технология композиционных материалов
2.2.91	Экология металлургического производства
2.2.92	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.93	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.94	Дизайн литого изделия

2.2.95	Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства
2.2.96	Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности
2.2.97	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.98	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.99	Методы аттестации наноструктурированных поверхностей
2.2.100	Моделирование технологических процессов
2.2.101	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.102	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.103	Особенности получения высокоточных отливок
2.2.104	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.105	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.106	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.107	Производство прямовосстановленного железа
2.2.108	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.109	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.110	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.111	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.112	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.113	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.114	Современные производственные технологии
2.2.115	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.116	Технологии Big Data
2.2.117	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.118	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.119	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.120	Экология литейного производства
2.2.121	Автоматизация процессов экстракции
2.2.122	Аддитивные технологии в литейном производстве
2.2.123	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.124	Аффинаж благородных металлов
2.2.125	Дефекты в отливках, способы выявления и устранения
2.2.126	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.127	Инженерия биоповерхностей
2.2.128	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.129	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.130	Материалы на основе углерода
2.2.131	Металловедение, часть 3
2.2.132	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.133	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.134	Моделирование литейных процессов
2.2.135	Обеспечение единства измерений трибологических и механических свойств
2.2.136	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии
2.2.137	Обращение со шлаками и шламами
2.2.138	Планирование эксперимента
2.2.139	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.140	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.141	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства редкоземельных и радиоактивных металлов
2.2.142	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов
2.2.143	Совмещенные процессы деформационно-термической обработки
2.2.144	Современные методы металлургии и машиностроения
2.2.145	Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов
2.2.146	Термодинамические расчеты многокомпонентных диаграмм состояния
2.2.147	Техногенное сырье и вторичные ресурсы

2.2.148	Технологические основы аддитивного производства и специальной электрометаллургии
2.2.149	Технология производства твердых сплавов
2.2.150	Экологическая экспертиза
2.2.151	Научно-исследовательская работа
2.2.152	Научно-исследовательская работа
2.2.153	Научно-исследовательская работа
2.2.154	Научно-исследовательская работа
2.2.155	Научно-исследовательская работа
2.2.156	Научно-исследовательская работа
2.2.157	Научно-исследовательская работа
2.2.158	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.159	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.160	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.161	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.162	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.163	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.164	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Знать:

ПК-2-31 Влияние технологических параметров процессов обработки металлов давлением на энергосиловые параметры

ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

Знать:

ПК-1-31 Основные процессы обработки металлов давлением

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Уметь:

ПК-2-У1 Выбирать технологический процесс обработки металлов давлением для получения конкретного изделия

ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

Уметь:

ПК-1-У1 Описывать механизмы пластической деформации металлов и сплавов

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Владеть:

ПК-2-В1 Навыками применения методик определения деформаций, напряжений и усилий при обработке металлов давлением

ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

Владеть:

ПК-1-В1 Физическими и математическими методами моделирования процессов обработки металлов давлением

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Процессы обработки металлов давлением							

1.1	Классификация процессов обработки металлов и сплавов давлением. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Штамповка. /Лек/	5	24	ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.1			
1.2	Процессы обработки металлов давлением. Продольная и винтовая прокатка. Прессование и ковка. /Лаб/	5	12	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1	Лабораторный практикум хранится на кафедре		Р1,Р7,Р5
1.3	Определение зависимости характера пластического течения от геометрических условий процесса деформации металла. /Лаб/	5	10	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1			Р2,Р4
Раздел 2. Сопротивление деформации при обработке металлов давлением								
2.1	Влияние горячей и холодной пластической обработки давлением на механические свойства металлов и сплавов. /Лек/	5	14	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.1			
2.2	Определение механических свойств металлов и сплавов при горячей и холодной обработке давлением. /Пр/	5	12	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л1.1			
2.3	Проработка лекционного и практического материалов. Работа с технической литературой. /Ср/	5	42	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л3.1			
Раздел 3. Аналитические и экспериментальные методы определения технологических параметров процессов ОМД								
3.1	Аналитические методы определения технологических параметров процессов ОМД. Дифференциальные уравнения равновесия. Метод линий скольжения. Метод работ и вариационные методы. /Лек/	5	18	ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.1 Л1.1			
3.2	Экспериментальные методы определения технологических параметров процессов ОМД. Определение нормальных и касательных напряжений трения на контактной поверхности. Определение деформаций и напряжений. /Лек/	5	12	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.1			
3.3	Экспериментальные методы изучения пластического течения металлов при обработке давлением /Лаб/	5	12	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1			Р3,Р6

3.4	Расчёт энергосиловых параметров процессов пластической обработки металлов и сплавов. /Пр/	5	22	ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1			
3.5	Проработка лекционного материала. Работа с технической литературой. /Ср/	5	56	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31	<p>Процессы обработки металлов давлением: прокатка; прессование; волочение; ковка; штамповка.</p> <p>Разновидности процесса прокатки: продольная; поперечная; винтовая.</p> <p>Разновидности процесса прессования: прямое; обратное; с активными силами трения.</p> <p>Течение металла при пластической деформации.</p> <p>Экспериментальные методы изучения пластического течения металлов при обработке давлением.</p> <p>Горячая и холодная деформация металлов и сплавов.</p> <p>Влияние температуры обработки металлов давлением на механические свойства материала.</p> <p>Механические свойства металлов и сплавов: прочностные; пластические.</p> <p>Параметры деформации.</p> <p>Деформации и напряжения.</p> <p>Аналитические методы определения технологических параметров процессов обработки металлов давлением.</p> <p>Оценка энергосиловых параметров процессов пластического формоизменения.</p>

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Процессы обработки металлов давлением. Продольная и винтовая прокатка. Прессование и ковка.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31	Лабораторный практикум хранится на кафедре
Р2	Определение зависимости характера пластического течения от геометрических условий процесса деформации металла.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31	Лабораторный практикум хранится на кафедре
Р3	Экспериментальные методы изучения пластического течения металлов при обработке давлением	ПК-2-У1;ПК-2-31;ПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Лабораторный практикум хранится на кафедре

P4	Изучение условия постоянства объема металла и определение коэффициентов деформации	ПК-1-В1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-2-У1	Лабораторный практикум хранится на кафедре
P5	Технологический процесс осадки	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Лабораторный практикум хранится на кафедре
P6	Влияние подачи на удлинение и уширение при протяжке	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Лабораторный практикум хранится на кафедре
P7	Изучение технологического процесса прессования	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Лабораторный практикум хранится на кафедре

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Первые два вопроса демонстрируют навыки и владение компетенциями на уровне знать и уметь. Последний вопрос или задача демонстрирует навыки и владение компетенциями на уровне владеть.

Пример экзаменационного билета.

1 Что называется напряжением

2 Изложите особенности контактного взаимодействия металла с валком при горячей прокатке?

3 Квадратную заготовку сечением 14x14 мм прокатывают на стане дуо D=300 мм в плоском овальном калибре 8,5x22,6 мм. Определить контактную площадь металла м валком, приняв линейное обжатие равным $h_0-0.7h_{ов}$.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

К экзамену допускаются обучающиеся, успешно прошедшие текущую аттестацию. Текущая аттестация считается успешно прошедшей, если обучающийся получает оценку "удовлетворительно" по контрольной работе и выполнению расчетно-графической работы.

Текущая аттестация включает два вида работы: Контрольная работа по разделу 1 и расчетно-графическая работа (РГР), которая сдается в lms Canvas.

В случае неудовлетворительной оценки по одному или нескольким видам текущего контроля, обучающемуся дается возможность повторного прохождения текущей аттестации. Количество повторной аттестации не превышает один раз. В случае неуспешного прохождения повторной аттестации, считается что необходимые компетенции у обучающегося не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Ефремов Дмитрий Борисович, Сидорова Татьяна Юрьевна, Кузнецов Е. В.	Обработка металлов давлением: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
ЛЗ.2	Романцев Борис Алексеевич, Гончарук Александр Васильевич, Вавилкин Николай Михайлович, Самусев Сергей Владимирович	Обработка металлов давлением: учебник для студ. вузов направл. Metallurgy	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008
ЛЗ.3	Мастеров В. А., Берковский В. С.	Теория пластической деформации и обработка металлов давлением: Учебник для машиностроительных техникумов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1989

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-128	Компьютерный класс	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
П-8	Лаборатория металловедения:	профилометр, твердомеры Виккерса, Роквелла, Бринелля, микротвердость, металлографические микроскопы 2 шт., фрактографический микроскоп
Г-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема, комплект учебной мебели
П-3	Лаборатория обработки металлов:	пресс гидравлический ПВ-100, стан прокатный ДУО, печь электросопротивления 2 шт, токарный станок, шлифовальный станок, верстак
П-4	Лаборатория пробоподготовки:	комплекс пробоподготовки АТМ (резка, шлифовка, электрополировка), 2 вытяжных шкафа, печи электросопротивления для отжига бшт., печь с защитной атмосферой закалочная, печь лабораторная плавильная, ленточная пила, верстак, вальцы электрические, вальцы ручные, дистиллятор
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

- посещать все виды занятий;
- зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы LMS Canvas;
- при возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или MS Teams);
- иметь доступ к сети Интернет.