

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные производственные технологии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.20
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров П.Ю.
	Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784

П.Ю. Петров

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Овечников С.А.
	Идентификатор	R8f25bf1e-OvechnikovSA-a943abe

С.А. Овечников

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

А.Л. Гончаров

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний по основным технологическим методам производства изделий машиностроения, о физических основах, параметрах режимов обработки изделий и оборудовании изготовления деталей машин, формирование умений подбора режимов для дуговых способов сварки.

Задачи дисциплины

- рассмотрение общей структуры обеспечения осуществления технологических процессов современного машиностроительного производства и этапов жизненного цикла выпускаемых изделий;
- изучение основных способов получения изделий машиностроения литьем, обработкой металлов давлением и обработкой металлов резанием;
- рассмотрение оборудования и технологических схем осуществления литья, обработки металлов давлением и обработки металлов резанием;
- изучение физических основ технологических процессов основных видов сварки и родственных технологических методов, применяемых в машиностроении;
- изучение оборудования и материалов дуговых способов сварки плавлением, режимов сварки;
- приобретение умения определения режимов основных видов сварки плавления и определения характеристик источников питания для сварки;
- приобретение умения определения основных параметров лезвийного инструмента и выбора лезвийного инструмента для обработки резанием;
- ознакомление с основными методами нанесения функциональных покрытий на изделия машиностроения;
- ознакомление с основными принципами и способами изготовления изделий машиностроения с помощью аддитива;
- ознакомление с основными принципами и способами изготовления паяных соединений.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ИД-1 _{ОПК-5} Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, и способов их обработки; выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы	знать: - физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций нанесения функциональных покрытий на изделия машиностроения; - основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении; - принципы работы и основные технические характеристики источников питания для дуговых способов сварки; - сущность физических процессов, обеспечивающих осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, технологические операции сварочного производства, основные методы контроля качества сварных соединений;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов давлением, виды обработки металлов давлением, особенности и оборудование технологических операций обработки металлов давлением; - физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов резанием, виды обработки металлов резанием, особенности и оборудование технологических операций обработки металлов резанием; - виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий. уметь: - определять вольт-амперные характеристики сварочных источников питания; - подбирать лезвийный инструмент для осуществления обработки металлов резанием; - подбирать технологические параметры режимов дуговых способов сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Интеллектуальные производственные технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные положения теории конструкционного материаловедения (металловедения)
- знать основные законы теории электричества
- знать основные законы молекулярной физики и термодинамики
- знать основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов и их соединений
- знать основные категории онтологии
- уметь осуществлять измерение физических величин и их обрабатывать

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа								СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
							КПР	ГК	ИККП	ТК					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Теория технологических процессов в машиностроении	9	3	4	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Теория технологических процессов в машиностроении" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Теория технологических процессов в машиностроении" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 147-157 [4], 15-25, 113-120	
1.1	Теория технологических процессов в машиностроении	9		4	-	-	-	-	-	-	-	5	-		
2	Литье, обработка металлов давлением и резанием	27		10	4	-	-	-	-	-	-	-	13	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №1 «Лезвийные инструменты» необходимо ознакомится с теорией по обработки материалов резанием.. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Литье, обработка металлов давлением и резанием." <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Литье, обработка металлов давлением и резанием." <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
2.1	Основы литейного производства	5		2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
2.2	Обработка металлов давлением	9		4	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	
2.3	Обработка металлов резанием	13	4	4	-	-	-	-	-	-	-	5	-		

													[1], 134-181, 184-225, 257-268 [2], 59-66, 68-76, 179-192, 295-320, 345-359 [4], 91-97, 174-203, 217-221 [8], 13-192
3	Сварка, родственные процессы и технологии	54	18	12	-	-	-	-	-	-	24	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Сварка, родственные процессы и технологии" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №2 «Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока» необходимо предварительно повторить теорию по сварочным источникам питания. Для выполнения заданий по лабораторным работам №№ 3...6 необходимо ознакомиться с теорией дуговых способов сварки в машиностроении. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Сварка, родственные процессы и технологии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 222-242, 273-280 [3], 6-17, 52–74, 169-243 [4], 246-252 [5], 12–55, 57–84 [6], 6-17, 52–74, 169-243 [7], 5–39, 200–249 [9], 8-144 [10], 68-338, 474-539
3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	19	4	10	-	-	-	-	-	-	5	-	
3.2	Источники питания для дуговых способов сварки	7	2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	
3.3	Основные способы сварки и нанесения покрытий в машиностроении	22	10	-	-	-	-	-	-	-	12	-	
3.4	Пайка в машиностроении	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
3.5	Аддитинг (наращивание) в машиностроении	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	32	16	-	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	32	16	-	-	-	-	-	0.3	59.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Теория технологических процессов в машиностроении

1.1. Теория технологических процессов в машиностроении

Предмет дисциплины.. Технологический процесс и его обеспечение. Технология: определение, виды, документация.. Развитие технологий.. Изделие, жизненный цикл изделия. Порядок разработки нового изделия. Типы производства. Машиностроение, машиностроительные предприятия.

2. Литье, обработка металлов давлением и резанием

2.1. Основы литейного производства

Общая характеристика литейного производства. Литье в разовые формы: литье в песчаные формы, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Литейная форма и ее элементы.. Литье в многократно используемые формы: литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, штамповка твердого металла. Литейные свойства сплавов.

2.2. Обработка металлов давлением

Сущность обработки металлов давлением.. Основные операции обработки металлов давлением.. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка. Оборудование дляковки и штамповки.

2.3. Обработка металлов резанием

Сущность и виды обработки металлов резанием.. Физико-механические основы обработки материалов резанием.. Лезвийная обработка деталей машин.. Точение. Режущий инструмент.. Строгание и долбление.. Протягивание.. Осевая обработка резанием.. Фрезерование. Абразивная обработка деталей машин, шлифование.. Отделочная обработка деталей машин.

3. Сварка, родственные процессы и технологии

3.1. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах

Основные сведения по истории сварки. Физические основы сварки. Классификация способов сварки. Основные термины по сварке, их определения.. Строение сварного шва. Зона термического влияния. Формирование напряжений и деформаций при сварке. Свариваемость металлов.. Классификация сварных соединений. Конструктивные элементы сварного шва. Классификация сварных швов. Обозначение сварных швов на чертежах.. Сварка как технологическая операция. Подготовка кромок. Сборка под сварку. Контроль сварочного производства. Контроль качества сварных соединений.

3.2. Источники питания для дуговых способов сварки

Электрическая дуга и ее применение для сварки. Ионизация дугового промежутка. Строение сварочной дуги. Статическая вольтамперная характеристика сварочной дуги. Характер переноса металла в дуге. Сварочные свойства дуги. Производительность процесса сварки. Влияние режимов сварки на параметры сварного шва. Виды сварочной дуги по подключению к источнику питания. Источники питания сварочной дуги. Условия устойчивого горения дуги. Выбор рациональной формы ВАХ источника питания. Основные параметры источников питания дуги. Классификация источников питания дуги. Сварочные трансформаторы. Сварочные выпрямители. Инверторные источники питания дуги. Сварочные генераторы.

3.3. Основные способы сварки и нанесения покрытий в машиностроении

Дуговые способы сварки. Ручная дуговая сварка (РДС). Электроды для РДС. Параметры режима РДС покрытым электродом. Техника РДС покрытым электродом. Автоматическая дуговая сварка под флюсом (АДСФ). Технология АДСФ. Оборудование для АДСФ. Автоматическое (принудительное) регулирование напряжения дуги. Дуговая сварка в среде защитных газов. Аргонодуговая сварка неплавящимся W-электродом. Дуговая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом. Дуговая сварка в CO₂. Специальные способы сварки в машиностроении. Электрошлаковая сварка: схема процесса, преимущества и недостатки. Электронно-лучевая сварка: схема процесса, преимущества и недостатки. Лазерная сварка: схема процесса, оборудование, преимущества и недостатки. Контактная сварка (КС). Точечная КС. Шовная КС. Стыковая КС: сопротивлением и оплавлением. Покрытие. Методы нанесения покрытий. Подготовка к нанесению покрытий. Наплавка. Основные положения. Наплавка дуговыми способами. Электронно-лучевая наплавка. Лазерная наплавка. Электрошлаковая наплавка. Электро-контактная наварка. Напыление. Виды напыления. Структура и свойства газотермических покрытий. Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Электродуговая металлизация. Детонационный способ напыления. Свойства покрытия. Контроль качества газотермических покрытий.

3.4. Пайка в машиностроении

Основные определения. Физическая сущность процесса пайки. Процесс пайки. Виды пайки. Припой. Флюсы. Виды паяных соединений. Обозначение пайки на чертежах. Способы пайки, их сущность. Инструменты для пайки. Технология пайки отдельных конструкционных материалов. Лужение.

3.5. Аддитивное производство (наращивание) в машиностроении

Классификация современных аддитивных технологий производства изделий из металлических материалов. Аддитивное изготовление металлических изделий дуговой наплавкой проволочных материалов. Плазменные технологии аддитивного изготовления металлических изделий. Технологии электронно-лучевого аддитивного формообразования. Лазерные технологии аддитивного изготовления металлических изделий. Структура, свойства и дефекты деталей, выращенных лазерным переплавом порошков.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Полуавтоматическая дуговая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом;
2. Аргонодуговая сварка неплавящимся вольфрамовым электродом;
3. Автоматическая сварка под слоем флюса;
4. Ручная дуговая сварка;
5. Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока;
6. Резьбовые инструменты.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий	ИД-1ОПК-5		+		Тестирование/Теория технологических процессов в машиностроении. Основы литейного производства
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов резанием, виды обработки металлов резанием, особенности и оборудование технологических операций обработки металлов резанием	ИД-1ОПК-5		+		Лабораторная работа/Лезвийные инструменты Тестирование/Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов давлением, виды обработки металлов давлением, особенности и оборудование технологических операций обработки металлов давлением	ИД-1ОПК-5		+		Тестирование/Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием
сущность физических процессов, обеспечивающих осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, технологические операции сварочного производства, основные методы контроля качества сварных соединений	ИД-1ОПК-5			+	Тестирование/Теоретические основы сварочного производства. Пайка в машиностроении. Аддитив в машиностроении
принципы работы и основные технические характеристики источников питания для дуговых способов сварки	ИД-1ОПК-5			+	Лабораторная работа/Лабораторные работы по сварке
основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении	ИД-1ОПК-5	+			Тестирование/Теория технологических процессов в машиностроении. Основы литейного производства
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций нанесения функциональных	ИД-1ОПК-5			+	Лабораторная работа/Лабораторные работы по сварке

покрытий на изделия машиностроения					Тестирование/Теоретические основы сварочного производства. Пайка в машиностроении. Аддитив в машиностроении
Уметь:					
подбирать технологические параметры режимов дуговых способов сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва	ИД-1 _{ОПК-5}			+	Лабораторная работа/Лабораторные работы по сварке
подбирать лезвийный инструмент для осуществления обработки металлов резанием	ИД-1 _{ОПК-5}		+		Лабораторная работа/Лезвийные инструменты
определять вольт-амперные характеристики сварочных источников питания	ИД-1 _{ОПК-5}			+	Лабораторная работа/Лабораторные работы по сварке

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторные работы по сварке (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
2. Теоретические основы сварочного производства. Пайка в машиностроении. Аддитив в машиностроении (Тестирование)
3. Теория технологических процессов в машиностроении. Основы литейного производства (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Лезвийные инструменты (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Итоговая оценка определяется на основании соотнесения текущей оценки и оценки по промежуточной аттестации. На усмотрение преподавателя оценка по промежуточной аттестации может быть выставлена по средней оценке текущего контроля: "хорошо" - средняя оценка от 3,8 до 4,6 "отлично" - средняя оценка от 4,7 до 5,0

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. "Технология конструкционных материалов", Издательство: "Политехника", Санкт-Петербург, 2012 - (599 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582>;
2. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроительных вузов / А. М. Дальский, и др. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Машиностроение, 2005. – 592 с. – ISBN 5-217-03311-8.;
3. Третьяков, А. Ф. Материаловедение и технологии обработки материалов : учебное пособие для вузов по направлениям 150700 "Машиностроение", 151000 "Технологические машины и оборудование" и др. / А. Ф. Третьяков, Л. В. Тарасенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 541 с. – ISBN 978-5-7038-3889-1.;
4. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский. – СПб. : Лань-Пресс, 2011. – 416 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1159-7.;

5. Слива, А. П. Технология конструкционных материалов : практикум по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов Института энергомашиностроения и механики и Института тепловой и атомной энергетики по направлениям бакалавриата: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / А. П. Слива, П. Ю. Петров, И. Е. Жмурко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2020. – 72 с. – ISBN 978-5-7046-2353-3.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11450>;
6. Технология конструкционных материалов: [в 2-х ч.]. Ч. 1 : учебное пособие по курсу "Технология конструкционных материалов" по направлениям: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / П. Ю. Петров, Г. М. Петрухин, Р. В. Родякина, Е. В. Терентьев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 240 с. – Авторы указаны на обороте тит. л. – ISBN 978-5-7046-2477-6. – ISBN 978-5-7046-2478-3.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11831>;
7. Технология конструкционных материалов: [в 2-х ч.]. Ч. 2 : учебное пособие по курсу "Технология конструкционных материалов" по направлениям: 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 15.03.01 "Машиностроение" / А. Ю. Марченков, С. А. Овечников, М. В. Чепурин, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2022. – 208 с. – Авторы указаны на обороте тит. л. – ISBN 978-5-7046-2562-9.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11978>;
8. Технология конструкционных материалов. Основные понятия: [в 2-х ч.]. Ч. 1 : учебное пособие по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов Института энергомашиностроения и механики и Института тепловой и атомной энергетики по направлениям подготовки бакалавриата 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика" 15.03.01 "Машиностроение" / П. Ю. Петров, С. А. Овечников, М. В. Чепурин, Г. М. Петрухин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2023. – 196 с. – Авторы указаны на обороте тит. л. – ISBN 978-5-7046-2775-3.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12487>;
9. Справочник по пайке / Ред. И. Е. Петрунин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2003. – 480 с. – ISBN 5-217-03167-0.;
10. Аддитивные технологии в производстве металлических конструкций : учебник по курсам "Аддитивные технологии в современном производстве" (направление 13.04.03 "Энергетическое машиностроение"); "Аддитивные технологии" (направление 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"); "Плазменные, электронно-лучевые и лазерные установки" (направление 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника") и др. / А. В. Щербаков, Д. А. Гапонова, А. П. Слива, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"); ред. А. Г. Григорьянц, В. К. Драгунов. – Москва : Изд-во МЭИ, 2022. – 676 с. – Авторы указаны на обороте тит. л. – ISBN 978-5-7046-2493-6.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11936>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
10. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
11. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-300, Учебная аудитория	парта, парта со скамьей, рабочее место сотрудника, стол, стул, трибуна, доска меловая, колонки звуковые, микрофон, мультимедийный проектор, экран, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	А-029, Лаборатория дуговой и контактной сварки	парта, стол преподавателя, стул, шкаф, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-415, Учебная аудитория	кресло рабочее, стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Б-106б, Металлографическая лаборатория	стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер
	Б-415, Учебная аудитория	кресло рабочее, стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-202в, Помещение кафедры "Технологии металлов"	стол, стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Теория технологических процессов в машиностроении. Основы литейного производства (Тестирование)
- КМ-2 Лезвийные инструменты (Лабораторная работа)
- КМ-3 Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
- КМ-4 Лабораторные работы по сварке (Лабораторная работа)
- КМ-5 Теоретические основы сварочного производства. Пайка в машиностроении. Аддитив в машиностроении (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	4	8	16	16
1	Теория технологических процессов в машиностроении						
1.1	Теория технологических процессов в машиностроении		+				
2	Литье, обработка металлов давлением и резанием						
2.1	Основы литейного производства		+				
2.2	Обработка металлов давлением				+		
2.3	Обработка металлов резанием			+	+		
3	Сварка, родственные процессы и технологии						
3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах						+
3.2	Источники питания для дуговых способов сварки					+	
3.3	Основные способы сварки и нанесения покрытий в машиностроении					+	+
3.4	Пайка в машиностроении					+	+
3.5	Аддитив (наращивание) в машиностроении					+	+
Вес КМ, %:			10	10	10	50	20