

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

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Тестирование	
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	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

М.Н.
Мызникова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

Н.Л. Кетоева

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение закономерностей внутреннего строения металлических материалов и его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства, а также по основным технологическим методам производства изделий машиностроения, о физических основах, видах и параметрах режимов обработки изделий.

Задачи дисциплины

- изучение общих закономерностей формирования структуры и свойств металлических материалов;
- изучение основных групп металлических материалов, применяемых в машиностроении;
- изучение закономерностей влияния на свойства материалов различных видов термической обработки;
- 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 резанием, сварки;
- рассмотрение технологических схем осуществления литья, обработки металлов давлением и резанием, сварки;
- приобретение умения обоснованного выбора металлического материала для изготовления элементов машин;
- приобретение умения определения режимов основных видов сварки плавления и определения характеристик источников питания для сварки.

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
ПК-1 Способен организовать работы по контролю состояния производственного оборудования и технологической оснастки предприятия	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание основных законов естественных дисциплин производственной сферы, включая методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: - принципы и систему маркировки сталей; - виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий; - основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении; - принципы и систему маркировки сплавов на основе меди и алюминия; - виды и режимы термической обработки сталей; - физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов давлением, виды обработки металлов давлением; - физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов резанием, виды обработки металлов резанием; - физические процессы,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>обеспечивающие осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, основные методы контроля качества сварных соединений.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва; - по марке материала определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке; - назначать режимы термической обработки материала для изготовления деталей и изделий машиностроения в зависимости от технологических и эксплуатационных требований к ним.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление качеством в производственно-технологических системах (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.02 Управление качеством, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные законы теории электричества
- знать основные законы молекулярной физики и термодинамики
- знать основные законы химии
- знать классификацию и свойства химических элементов и их соединений
- 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	Металлы, сплавы и их свойства	30	3	6	-	6	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Металлы, сплавы и их свойства"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторным работам "Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей", "Микроструктура и свойства легированных сталей", "Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей", "Микроструктура цветных металлов и сплавов" необходимо предварительно теорию лабораторной работы по разделу "Металлы, сплавы и их свойства" материалу.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Металлы, сплавы и их свойства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 186-224, 367-380, 384-387, 476-479, 486-503, 535-539 [3], 156-176, 178-180, 183-189, 191-217, 384-396, 406-417</p>
1.1	Сплавы железа и углерода	6		2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
1.2	Термическая обработка металлов и сплавов	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
1.3	Цветные металлы и сплавы на их основе	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2	Технологические основы машиностроения	60		10	-	10	-	-	-	-	-	-	40	
2.1	Теория	12	2	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Технологические основы машиностроения"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для</p>

	технологических процессов в машиностроении												выполнения заданий по лабораторным работам "Ручная дуговая сварка", "Контактная сварка" необходимо предварительно теорию лабораторной работы по разделу "Технологические основы машиностроения" материалу.
2.2	Основы литейного производства	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технологические основы машиностроения"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 118-338 [4], 59-66, 68-76, 147-157, 179-192, 222-242, 273-280, 295-320, 345-359 [5], 6-17, 52-74, 169-243 [6], 4-12, 37-42</p>
2.3	Обработка металлов давлением	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2.4	Обработка металлов резанием	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2.5	Сварочное производство	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	58	17.7	
	Итого за семестр	108.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	75.7		

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. Металлы, сплавы и их свойства

1.1. Сплавы железа и углерода

Диаграмма состояния «железо-цементит». Основные фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Влияние углерода на структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Классификация легированных сталей по структурным классам и назначению. Маркировка легированных сталей. Конструкционные легированные стали: строительные и машиностроительные, принципы легирования, области применения. Коррозионностойкие, теплоустойчивые, жаропрочные и жаростойкие стали.

1.2. Термическая обработка металлов и сплавов

Основные цели и параметры термической обработки. Классификация видов термической обработки. Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей. Закалка сталей. Отпуск закаленных сталей. Виды отпуска, структура и свойства стали после отпуска.

1.3. Цветные металлы и сплавы на их основе

Медь и ее основные свойства. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы. Маркировка меди и сплавов на основе меди. Алюминий, его основные свойства. Классификация сплавов на основе алюминия. Литейные и деформируемые сплавы на основе алюминия, термическая обработка, области применения. Маркировка алюминия и сплавов на основе алюминия.

2. Технологические основы машиностроения

2.1. Теория технологических процессов в машиностроении

Технологический процесс и его обеспечение. Технология: определение, виды. Изделие, жизненный цикл изделия. Типы производства. Машиностроение, машиностроительные предприятия.

2.2. 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.

2.3. Обработка металлов давлением

Упругая и пластическая деформация металлов. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.

2.4. Обработка металлов резанием

Основные характеристики процесса резания. Основные элементы и части режущего инструмента. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Инструментальные материалы. Виды резания. Точение. Сверление. Фрезерование.

2.5. Сварочное производство

Основные определения сварочных терминов. Физические основы сварочного производства. Классификация способов сварки. Образование соединений при сварке

плавлением. Сварные соединения и швы. Свариваемость сталей, влияние углерода на свариваемость. Контроль качества сварных соединений.

3.3. Темы практических занятий

1. Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей;
2. Микроструктура и свойства легированных сталей;
3. Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей;
4. Микроструктура цветных металлов и сплавов;
5. Ручная дуговая сварка;
6. Контактная сварка.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

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	
Знать:				
физические процессы, обеспечивающие осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, основные методы контроля качества сварных соединений	ИД-1 _{ПК-1}		+	Лабораторная работа/Контактная сварка
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов резанием, виды обработки металлов резанием	ИД-1 _{ПК-1}		+	Тестирование/Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов давлением, виды обработки металлов давлением	ИД-1 _{ПК-1}		+	Тестирование/Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием
виды и режимы термической обработки сталей	ИД-1 _{ПК-1}	+		Лабораторная работа/Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей
принципы и систему маркировки сплавов на основе меди и алюминия	ИД-1 _{ПК-1}	+		Лабораторная работа/Микроструктура и свойства легированных сталей Лабораторная работа/Микроструктура цветных металлов и сплавов
основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении	ИД-1 _{ПК-1}		+	Тестирование/Теория технологических процессов. Литейное производство
виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий	ИД-1 _{ПК-1}		+	Тестирование/Теория технологических процессов. Литейное производство
принципы и систему маркировки сталей	ИД-1 _{ПК-1}	+		Лабораторная работа/Микроструктура и свойства легированных сталей Лабораторная работа/Микроструктура и

				свойства углеродистых незакаленных сталей
Уметь:				
назначать режимы термической обработки материала для изготовления деталей и изделий машиностроения в зависимости от технологических и эксплуатационных требований к ним	ИД-1ПК-1	+		Лабораторная работа/Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей
по марке материала определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке	ИД-1ПК-1	+		Лабораторная работа/Микроструктура цветных металлов и сплавов
подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва	ИД-1ПК-1		+	Лабораторная работа/Контактная сварка Лабораторная работа/Ручная дуговая сварка

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: Компьютерное задание

1. Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
2. Теория технологических процессов. Литейное производство (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей (Лабораторная работа)
2. Контактная сварка (Лабораторная работа)
3. Микроструктура и свойства легированных сталей (Лабораторная работа)
4. Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей (Лабораторная работа)
5. Микроструктура цветных металлов и сплавов (Лабораторная работа)
6. Ручная дуговая сварка (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 соотношения 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. Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев . – 7-е изд., перераб. и доп . – М. : Альянс, 2011 . – 644 с. - ISBN 978-5-903034-98-7 .;
3. Лахтин, Ю. М. Металловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева . – 4-е изд., перераб . – М. : Альянс, 2009 . – 528 с. - ISBN 978-5-903034-54-3 .;
4. 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 .;
5. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский . – СПб. : Лань-Пресс, 2019 . – 416 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1159-7 .;

6. 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11450>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Яндекс Браузер.

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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный

Помещения для консультирования	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-06а/2, Склад кафедры ТМ	вешалка для одежды

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы машиностроения

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей (Лабораторная работа)
- КМ-2 Микроструктура и свойства легированных сталей (Лабораторная работа)
- КМ-3 Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей (Лабораторная работа)
- КМ-4 Теория технологических процессов. Литейное производство (Тестирование)
- КМ-5 Микроструктура цветных металлов и сплавов (Лабораторная работа)
- КМ-6 Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
- КМ-7 Ручная дуговая сварка (Лабораторная работа)
- КМ-8 Контактная сварка (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	8	8	12	13	14	15	16
1	Металлы, сплавы и их свойства									
1.1	Сплавы железа и углерода		+	+			+			
1.2	Термическая обработка металлов и сплавов				+					
1.3	Цветные металлы и сплавы на их основе			+			+			
2	Технологические основы машиностроения									
2.1	Теория технологических процессов в машиностроении					+				
2.2	Основы литейного производства					+				
2.3	Обработка металлов давлением							+		
2.4	Обработка металлов резанием							+		
2.5	Сварочное производство								+	+
Вес КМ, %:			10	10	10	20	10	20	10	10