

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: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

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 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

П.Ю. Петров

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Грибин В.Г.
	Идентификатор	R44612ca0-GribinVG-8231e2ff

(подпись)

В.Г. Грибин

(расшифровка подписи)

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, в том числе с применением 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 сварки плавлением, применяемых в машиностроении;
- изучение оборудования и материалов основных видов сварки плавлением, режимов сварки;
- 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
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: <ul style="list-style-type: none">- физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов давлением, виды обработки металлов давлением, особенности и 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;- основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении;- виды и технологические особенности применения сварки в машиностроении, особенности сварки различных видов сварки сталей, использующихся в энергетическом машиностроении;- принципы работы и основные технические характеристики сварочного оборудования;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>- виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий;</p> <p>- сущность физических процессов, обеспечивающих осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, технологические операции сварочного производства, основные методы контроля качества сварных соединений.</p> <p>уметь:</p> <p>- подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва;</p> <p>- определять вольт-амперные характеристики сварочных источников питания.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные теоремы и формулы по химии металлов, физике твёрдого тела и основам конструкционного материаловедения (металловедения)
- 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 "Технология в энергетическом машиностроении." <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технология в энергетическом машиностроении." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 147-157 [3], 15-25, 113-120	
1.1	Теория технологических процессов в машиностроении	9		4	-	-	-	-	-	-	-	5	-		
2	Литье, обработка металлов давлением и резанием	19		8	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	<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> [1], 134-181, 184-225, 257-268 [2], 59-66, 68-76, 179-192, 295-320, 345-359 [3], 91-97, 174-203, 217-221
2.1	Основы литейного производства	5		2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
2.2	Обработка металлов давлением	5		2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
2.3	Обработка металлов резанием	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-		
3	Теория сварочного производства	62	20	16	-	-	-	-	-	-	-	26	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Теория	

3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	10	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	сварочного производства" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторным работам необходимо предварительно повторить теорию, изложенную в лекциях: - для лабораторных работ №№ 1-4 в теме "Основные способы сварки в машиностроении"; - для лабораторной работы № 5 в теме "Оборудование для основных методов дуговой сварки". <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Теория сварочного производства" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 222-242, 273-280 [3], 246-252 [4], 6-17, 52-74, 169-243 [5], 5-39, 200-249 [6], 12-55, 57-84 [7], 5-36, 58-64
3.2	Основные способы сварки в машиностроении	38	12	12	-	-	-	-	-	-	14	-	
3.3	Оборудование для основных методов дуговой сварки	14	4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
	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

Технологический процесс и его обеспечение. Технология: определение, виды. Изделие, жизненный цикл изделия. Порядок разработки нового изделия. Типы производства. Энергетическое машиностроение, машиностроительные предприятия. Конструкционные материалы энергетического машиностроения, эксплуатационные требования.

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 твердожидкого металла. Литейные свойства сплавов.

2.2. Обработка металлов давлением

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

2.3. 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.

3. Теория сварочного производства

3.1. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах

Основные определения сварочных терминов. Физические основы сварочного производства. Классификация способов сварки. Образование соединений при сварке плавлением. Сварные соединения и швы. Условное изображение и обозначение сварных швов на чертежах. Строение сварного соединения дозвлектоидной стали. Горячие и холодные трещины. Свариваемость сталей, влияние углерода на свариваемость. Контроль качества сварных соединений.

3.2. Основные способы сварки в машиностроении

Ручная дуговая сварка. Схема процесса РДС. Электроды для РДС: сварочная проволока, покрытие; состав и назначение, маркировки. Структура условного обозначения электродов по ГОСТ 9466-75. Выбор параметров РДС. Особенности технологии РДС. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Схема процесса и особенности АДСФ. Сварочные флюсы: классификация, состав. Особенности выбора системы «флюс - сварочная проволока». Технология и оборудование для сварки под флюсом. Автоматическое регулирование длины дуги. Дуговая сварка в защитных газах. Особенности дуговой сварки в защитных газах. Применяемые сварочные материалы: электроды и защитные газы. Аргодуговая сварка (АрДС) плавящимся и неплавящимся электродом. Сварка в среде CO₂. Электрошлаковая сварка (ЭШС). Схема и особенности ЭШС, область применения. Предварительная подготовка кромок и сборка стыка для ЭШС. Особенности сварки кольцевых швов. Применяемые сварочные материалы: флюсы, электроды. Электронно-лучевая сварка (ЭЛС). Схема ЭЛС. Применение ЭЛС. Технологические особенности. Основные параметры.

Дополнительные параметры. Лазерная сварка (ЛС). Физическая сущность лазера. Воздействие когерентного излучения на вещество. Технология ЛС. Лазерная резка металлов. Оборудование для лазерной обработки. Контактная сварка (КС). Точечная сварка. Рельефная сварка. Шовная сварка. Стыковая сварка: сопротивлением и оплавлением. Электроконтактная наварка и упрочнение. Особенности технологии сварки сталей, используемых в энергетическом машиностроении. Технология сварки конструкционных низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Технология сварки низколегированных теплоустойчивых сталей. Технология сварки хромоникелевых сталей аустенитного класса..

3.3. Оборудование для основных методов дуговой сварки

Электрические свойства дуги и ее характеристики. Ионизация дугового промежутка. Строение сварочной дуги. Возбуждение дугового разряда. Статическая вольт-амперная характеристика сварочной дуги. Сварочные свойства дуги. Влияние параметров сварочной дуги на размеры и формирование сварного шва. Устойчивость горения дуги, внешняя характеристика источника питания. Особенности выбора характеристики источника питания. Основные параметры, классификация источников питания. Сварочные трансформаторы. Сварочные выпрямители. Сварочные генераторы. Современные инверторные источники питания.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

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

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:					
сущность физических процессов, обеспечивающих осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, технологические операции сварочного производства, основные методы контроля качества сварных соединений	ИД-1 _{ОПК-5}			+	Тестирование/Теоретические основы сварочного производства
виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий	ИД-1 _{ОПК-5}		+		Тестирование/Основы литейного производства
принципы работы и основные технические характеристики сварочного оборудования	ИД-1 _{ОПК-5}			+	Лабораторная работа/Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока
виды и технологические особенности применения сварки в машиностроении, особенности сварки различных видов сварки сталей, использующихся в энергетическом машиностроении	ИД-1 _{ОПК-5}			+	Лабораторная работа/Автоматическая сварка под слоем флюса Лабораторная работа/Аргодуговая сварка неплавящимся вольфрамовым электродом Лабораторная работа/Полуавтоматическая дуговая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом Лабораторная работа/Ручная дуговая сварка
основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении	ИД-1 _{ОПК-5}	+			Тестирование/Теория технологических процессов в машиностроении
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов резанием, виды обработки металлов резанием, особенности и оборудование технологических операций обработки	ИД-1 _{ОПК-5}		+		Тестирование/Обработка материалов резанием

металлов резанием					
физические процессы, обеспечивающие осуществление технологических операций обработки металлов давлением, виды обработки металлов давлением, особенности и и оборудование технологических операций обработки металлов давлением	ИД-1ОПК-5			+	Тестирование/Обработка металлов давлением
Уметь:					
определять вольт-амперные характеристики сварочных источников питания	ИД-1ОПК-5			+	Лабораторная работа/Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока
подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва	ИД-1ОПК-5			+	Лабораторная работа/Автоматическая сварка под слоем флюса Лабораторная работа/Аргонодуговая сварка неплавящимся вольфрамовым электродом Лабораторная работа/Полуавтоматическая дуговая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом 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:

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

Форма реализации: Защита задания

1. Автоматическая сварка под слоем флюса (Лабораторная работа)
2. Аргодуговая сварка неплавящимся вольфрамовым электродом (Лабораторная работа)
3. Ручная дуговая сварка (Лабораторная работа)
4. Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Полуавтоматическая дуговая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом (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

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. Технология сварки плавлением и термической резки металлов : учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия сварочного производства" / В. А. Фролов, [и др.] ; Ред. В. А. Фролов . – М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011 . – 448 с. - ISBN 978-5-98281-223-0 .;
6. Технология машиностроения: В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов по направлениям "Технологические машины и оборудование" , "Машиностроение" , специальности "Проектирование технологических машини комплексов" и др. / В. М. Бурцев, и др. ; Ред. А. М. Дальский , А. И. Кондаков . – 3-е изд., испр. и перераб . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 . – 478 с. - ISBN 978-5-7038-3442-8 .;
7. 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/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11450.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

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
	Г-306, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-029, Лаборатория дуговой и контактной сварки	парта, стол преподавателя, стул, шкаф, доска меловая
Учебные аудитории для проведения	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер

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-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	П-28, Комната для самостоятельных занятий студентов	
Помещения для консультирования	А-06, Кабинет сотрудников каф. "ТМ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	Б-102, Кабинет сотрудников	стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, кондиционер
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 (Тестирование)
- КМ-2 Основы литейного производства (Тестирование)
- КМ-3 Ручная дуговая сварка (Лабораторная работа)
- КМ-4 Обработка металлов давлением (Тестирование)
- КМ-5 Обработка материалов резанием (Тестирование)
- КМ-6 Аргодуговая сварка неплавящимся вольфрамовым электродом (Лабораторная работа)
- КМ-7 Теоретические основы сварочного производства (Тестирование)
- КМ-8 Автоматическая сварка под слоем флюса (Лабораторная работа)
- КМ-9 Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока (Лабораторная работа)
- КМ-10 Полуавтоматическая дуговая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс с КМ:	КМ -1	КМ -2	КМ -3	КМ -4	КМ -5	КМ -6	КМ -7	КМ -8	КМ -9	КМ -10
		Неделя КМ:	4	4	8	8	8	12	12	12	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	Теория сварочного производства											
3.1	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах									+		

3.2	Основные способы сварки в машиностроении			+			+		+		+
3.3	Оборудование для основных методов дуговой сварки									+	
Вес КМ, %:		8	8	12	8	8	12	8	12	12	12