

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

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.13.03.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 6; 7 семестр - 2; всего - 8
Часов (всего) по учебному плану:	288 часа
Лекции	6 семестр - 42 часа;
Практические занятия	6 семестр - 28 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	6 семестр - 2 часа; 7 семестр - 16 часов; всего - 18 часов
Самостоятельная работа	6 семестр - 143,5 часа; 7 семестр - 51,7 часа; всего - 195,2 часа
в том числе на КП/КР	7 семестр - 51,7 часа;
Иная контактная работа	7 семестр - 4 часа;
включая: Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	6 семестр - 0,5 часа;
Защита курсового проекта	7 семестр - 0,3 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2021

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	Петров П.Ю.
	Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784

П.Ю. Петров

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Драгунов В.К.
	Идентификатор	R75d71719-DragunovVK-00c02b9f

В.К. Драгунов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ достижения качества энергетических машин на этапе их изготовления.

Задачи дисциплины

- общие характеристики качества обработки деталей в энергомашиностроении;;
- изучение основ технологии энергомашиностроения;
- освоение основ технологических процессов изготовления деталей;
- освоение основ технологических процессов сборки энергетических машин.

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-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		знать: - основные принципы разработки технологических процессов; уметь: - принимает обоснованные технические решения при разработке технологии производства энергетических машин..
ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование		знать: - основы технологической подготовки производства, как составной части жизненного цикла изделия; уметь: - принимать обоснованные технические решения для обеспечения характеристик качества изготовления деталей..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Технологию конструкционных материалов
- знать Размерную обработку металлов
- уметь разработать операцию обработки поверхности детали

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 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ 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	Основные понятия и положения технологии машиностроения;	41	6	8	-	8	-	-	-	-	-	25	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения;"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения;" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 18-46 с. 199-201 с.</p>
1.1	Энергетические машины	14		2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
1.2	Производственный и технологический процесс	27		6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	
2	Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;	61	6	16	-	10	-	-	-	-	-	35	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 4-18 с.</p>
2.1	Жизненный цикл изделия.	14		4	-	-	-	-	-	-	-	10	-	
2.2	Проектирование технологических процессов.	47		12	-	10	-	-	-	-	-	25	-	
3	Основы обеспечения качества изготовления изделий в	78	6	18	-	10	-	-	-	-	-	50	-	<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], гл. 1,2</p>

	энергомашиностроени и												[3], 3-48 с. [4], 3-42 с.
3.1	Теория базирования	16		4	-	2	-	-	-	-	-	10	-
3.2	Теория размерных цепей	25		6	-	4	-	-	-	-	-	15	-
3.3	Обеспечение качества деталей энергетических машин	19		4	-	-	-	-	-	-	-	15	-
3.4	Средства технологического оснащения	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5
	Всего за семестр	216.0		42	-	28	-	2	-	-	0.5	110	33.5
	Итого за семестр	216.0		42	-	28		2		-	0.5	143.5	
	Курсовой проект (КП)	72.0	7	-	-	-	16	-	4	-	0.3	51.7	-
	Всего за семестр	72.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	51.7	-
	Итого за семестр	72.0		-	-	-	16		4		0.3	51.7	
	ИТОГО	288.0	-	42	-	28	18		4		0.8	195.2	

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. Основные понятия и положения технологии машиностроения;

1.1. Энергетические машины

Служебное назначение машины. Техничко-экономические показатели машины. Показатели качества изготовления детали..

1.2. Производственный и технологический процесс

Типы производства.. Структура технологического процесса.. Классификация технологических процессов.

2. Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;

2.1. Жизненный цикл изделия.

Содержание основных этапов ЖЦИ. Техническое задание. Технологичность конструкции. Технологическая подготовка производства..

2.2. Проектирование технологических процессов.

Основные этапы разработки технологического процесса и их содержание.

3. Основы обеспечения качества изготовления изделий в энергомашиностроении

3.1. Теория базирования

Классификация баз. Выбор баз для различных видов обработки и погрешность базирования.

3.2. Теория размерных цепей

Классификация размерных цепей. Вывод основных уравнений размерной цепи. Прямая и обратная задачи размерной цепи. Пути достижения точности замыкающего звена. Размерный анализ технологического процесса.

3.3. Обеспечение качества деталей энергетических машин

обеспечение геометрической точности поверхностей деталей машин. обеспечение шероховатости поверхности детали. Остаточные поверхностные напряжения.

3.4. Средства технологического оснащения

Приспособления для металлорежущих станков. Управление и контроль технологического процесса..

3.3. Темы практических занятий

1. Показатели качества изготовления детали (2 часа);;
2. Основы анализа кинематической структуры технологического оборудования (4 часов);
3. Статистический анализ точности технологического процесса (2 часа);;
4. Проектирование станочных приспособлений (8 часов);;
5. Основы базирования (2 часа);;
6. Размерный анализ технологического процесса (4 часов);;
7. Проектирование технологического процесса (10 часов);;
8. Расчет припусков и предельных размеров (4 часа);;
9. Технологичность конструкции (4 часа);;

10. Техническое задание (2 часа);;
11. Технико-экономические показатели изготовления машины (6 часов);;
12. Структура технологического процесса (2 часа);.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 7 Семестр

Курсовой проект (КП)

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 8	9 - 12	13 - 14	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	50	40	10	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	50	90	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса обработки детали
2	Выбор и проектирование технологической оснастки и инструмента
3	Оформление РПЗ и графического материала

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:					
основные принципы разработки технологических процессов;	ОПК-1(Компетенция)	+	+		Контрольная работа/Общие положения технологии энергомашиностроения Контрольная работа/Основы обеспечения качества изделий в энергомашиностроения Контрольная работа/Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;
основы технологической подготовки производства, как составной части жизненного цикла изделия;	ПК-13(Компетенция)	+	+		Контрольная работа/Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;
Уметь:					
принимает обоснованные технические решения при разработке технологии производства энергетических машин.	ОПК-1(Компетенция)			+	Контрольная работа/Основы обеспечения качества изделий в энергомашиностроения Контрольная работа/Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;
принимать обоснованные технические решения для обеспечения характеристик качества изготовления деталей.	ПК-13(Компетенция)			+	Контрольная работа/Общие положения технологии энергомашиностроения Контрольная работа/Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Общие положения технологии энергомашиностроения (Контрольная работа)
2. Основы обеспечения качества изделий в энергомашиностроения (Контрольная работа)
3. Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия; (Контрольная работа)
4. Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия; (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

Курсовой проект (КП) (Семестр №7)

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Базров Б. М.- "Основы технологии машиностроения", (2-е изд.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2007 - (736 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=720;
2. Технология производства авиационных газотурбинных двигателей : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Авиа- и ракетостроение" и по специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки " направления "Двигатели летательных аппаратов" / Ю. С. Елисеев, и др. – М. : Машиностроение, 2003 . – 512 с. - ISBN 5-217-03143-3 .;
3. Петрухин, Г. М. Специальные технологии обработки материалов в энергомашиностроении : учебное пособие по курсу "Специальные технологии в машиностроении" по направлению "Машиностроительные технологии и оборудование" / Г. М. Петрухин, М. А. Каримбеков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2011 . – 60 с. - ISBN 978-5-383-00619-1 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=2873>;
4. Петрухин, Г. М. Методические указания к выполнению курсового проекта по технологии машиностроения : Методическое пособие по курсу "Технологические процессы в машиностроении" по направлению "Технологические машины и оборудование" / Г. М. Петрухин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 48 с.;

5. Петрухин, Г. М. Основы технологии и технологические процессы в энергомашиностроении : учебное пособие по курсу "Технологические процессы в энергомашиностроении" по направлению "Энергетическое машиностроение" / Г. М. Петрухин, Е. А. Хесина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 84 с. - ISBN 978-5-7046-2271-0 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11119>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

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 ВИНИТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
12. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>

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-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Б-106а, Металлографическая лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, доска меловая, оборудование учебное, кондиционер, инвентарь учебный, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для	НТБ-303,	стол компьютерный, стул, стол

самостоятельной работы	Компьютерный читальный зал	письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
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 процессы в энергомашиностроении

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие положения технологии энергомашиностроения (Контрольная работа)
 КМ-2 Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия; (Контрольная работа)
 КМ-3 Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия; (Контрольная работа)
 КМ-4 Основы обеспечения качества изделий в энергомашиностроении (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основные понятия и положения технологии машиностроения;					
1.1	Энергетические машины			+	+	
1.2	Производственный и технологический процесс		+		+	+
2	Содержание основных этапов ТПП, как составной части жизненного цикла изделия;					
2.1	Жизненный цикл изделия.			+	+	
2.2	Проектирование технологических процессов.		+		+	+
3	Основы обеспечения качества изготовления изделий в энергомашиностроении					
3.1	Теория базирования			+		+
3.2	Теория размерных цепей			+		+
3.3	Обеспечение качества деталей энергетических машин		+		+	
3.4	Средства технологического оснащения		+		+	
Вес КМ, %:			25	25	25	25

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Вид промежуточной аттестации – .

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:
		Неделя КМ:
		Вес КМ, %:

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технологические процессы в энергомашиностроении

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Оценка выполнения раздела «Маршрутно-операционная технология обработки заданной детали»
- КМ-2 Выбор и проектирование технологической оснастки и инструмента
- КМ-3 Оформление РПЗ и графического материала

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	8	12	14
1	Разработка маршрутно-операционного технологического процесса обработки детали		+		
2	Выбор и проектирование технологической оснастки и инструмента			+	
3	Оформление РПЗ и графического материала				+
Вес КМ, %:			50	40	10