Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.10.2023 14:10:05
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/

«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология машиностроения»

Направление подготовки
15.03.01. «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Профессор, к.т.н, профессор  /В.Н. Балашов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроения»,

К.т.н, доцент  /А.Н. Васильев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 10
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 18
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 19
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 19
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 19
   - 4.2. Основная литература 20
   - 4.3. Дополнительная литература 20
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 20
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 20
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 20
5. Материально-техническое обеспечение 21
6. Методические рекомендации 21
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 21
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 21
7. Фонд оценочных средств 22
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 22
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 22
   - 7.3. Оценочные средства 23

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины в соответствии с общими целями ОПП ВО являются:

- дать студентам основные знания по технологии машиностроения и методам проектирования технологических процессов изготовления машин, обеспечивающих достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность;

- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по профилю.

Обучение по дисциплине «Технология машиностроения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1. Определяет тип производства машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства. ИПК-6. Выбирает схемы установки заготовок машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства. ИПК-9 Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства. ИПК-10 Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В учебном плане дисциплина Технология машиностроения (Б.1.28) находится в блоке 1 (базовая часть). Дисциплина осваивается на 5-ом семестре обучения.

Для освоения дисциплины студенту требуются знания по следующим дисциплинам: теоретическая механика), метрология стандартизация и сертификация, сопротивление материалов , технология конструкционных материалов, процессы формообразования и инструмент.

Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин: Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин: автоматизация и роботизация процессов производства изделий, комплексные процессы обработки деталей машин, технологическая подготовка производства.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1.Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	6
	Аудиторные занятия	**72**	36	36
	В том числе:			
.1	Лекции	36	18	18
.2	Семинарские/практические занятия	18		18
.3	Лабораторные занятия	18	18	
	Самостоятельная работа	**144**	36	108
	В том числе:			
.1	…			
.2	…			
	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		з	э
	Итого	**216**	72	144

3.1.2.Заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество	Семестры	

		часов		
	Аудиторные занятия	**26**	13	13
	В том числе:			
.1	Лекции	14	7	7
.2	Семинарские/практические занятия	6		6
.3	Лабораторные занятия	6	6	
	Самостоятельная работа	**190**	59	131
	В том числе:			
.1	…			
.2	…			
	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		з	э
	Итого	**216**	72	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	**Раздел 1. Машина, как объект производства.**	**3**	**3**				2
2.	**Тема 1.1**. Изделие и его элементы.	0,5	0,5				
3.	**Тема 1.2**. Производственный процесс.	0,5	0,5				
4.	**Тема 1.3**. Технологическая характеристика различных типов производства.	2	2				
5.	**Раздел 2. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин.**	**3**	**1**		**2**		3
6.	**Тема 2.1.** Понятие о качестве изделия.	0.5	0.5				
7.	**Тема 2.2**. Основные понятия точности.	2.2	0.2		2		

8.	**Тема 2.3**.Технологические размерные расчеты.	0,3	0,3				
9.	**Раздел 3. Факторы, влияющие на точность механической обработки.**	**15**	**9**		**6**		15
10.	**Тема 3.1**. Влияние погрешности базирования на точность обработки.	3	3				
11.	**Тема 3.2.** Влияние погрешности установки на точность обработки.	2,5	0,5		2		
12.	**Тема 3.3.** Погрешности обработки, как результат неточности и износа элементов технологической системы.	1,5	1,5				
13.	**Тема 3.4.** Жесткость технологической системы и ее влияние на погрешности обработки.	6	2		4		
14.	**Тема 3.5.** Тепловые деформаций технологической системы и их влияние на точность обработки.	0,5	0,5				
15.	**Тема 3.6.** Влияние остаточных напряжений на точность обработки.	0,5	0,5				
16.	**Тема 3.7.** Погрешности измерения.	0,5	0,5				
17.	**Тема 3.8.** Погрешность настройки технологической системы.	0,5	0,5				
18.	**Раздел 4. Анализ точности механической обработки.**	**6**	**2**		**4**		6
19.	**Тема 4.1.** Систематизация погрешностей.	0,1	0,1				
20.	**Тема 4.2.** Понятие о статистических методах анализа точности.	5,9	1,9		4		
21.	**Раздел 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей.**	**4**	**2**		**2**		4
22.	**Тема 5.1.** Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя.	3	1		2		
23.	**Тема 5.2.** Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные характеристики деталей.	0,5	0,5				
24.	**Тема 5.3.** Технологическое управление качеством поверхностного слоя.	0,5	0,5				
25.	**Раздел 6. Припуски на механическую обработку.**	**5**	**1**		**4**		5
26.	**Раздел 7**. **Отработка деталей на технологичность.**	**1**	**1**				1
27.	**Раздел 8. Основы проектирования технологических процессов изготовления машин**	**2**	**2**				6
28.	**Тема 8.1.** Общие положения разработки технологических процессов	1,5	1,5				

29.	**Тема 8.2** Исходные данные для разработки технологического процесса	0,5	0,5				
30.	**Раздел 9. Этапы проектирования технологического процесса**	**25**	**7**	**18**			78
31.	**Тема 9.1** Содержание задач, решаемых на отдельных этапах разработки ТП	18,5	6,5	12			
32.	**Тема 9.2**. Особенности разработки типовых и групповых техпроцессов	6,5	0,5	6			
33.	**Раздел 10. Технологические процессы изготовления типовых автомобильных деталей**	**8**	**8**				24
34.	**Тема 10.1.** Технология изготовления валов	4	4				
35.	**Тема 10.2.** Технология изготовления корпусных деталей	1	1				
36.	**Тема 10.3.** Технология изготовления деталей класса «Диски»	1.5	1.5				
37.	**Тема 10.4**. Технология изготовления деталей типа "Полые цилиндры"	0,5	0,5				
38.	**Тема 10.5.** Технология обработки деталей типа "Некруглые стержни"	0,6	0,6				
39.	**Тема 10.6** Технология изготовления деталей крепежа	0,4	0,4				
	Итого	**72**	**36**	**18**	**18**		**144**

3.2.2. Заочная форма обучения

/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
40.	**Раздел 1. Машина, как объект производства.**	**1,1**	**1,1**				3
41.	**Тема 1.1**. Изделие и его элементы.	0,2	0,2				
42.	**Тема 1.2**. Производственный процесс.	0,2	0,2				
43.	**Тема 1.3**. Технологическая характеристика различных типов производства.	0,7	0,7				
44.	**Раздел 2. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания**	**0,4**	**0,4**				4

	машин.						
45.	**Тема 2.1.** Понятие о качестве изделия.	0.1	0.1				
46.	**Тема 2.2**. Основные понятия точности.	0.1	0.1				
47.	**Тема 2.3**.Технологические размерные расчеты.	0,2	0,2				
48.	**Раздел 3. Факторы, влияющие на точность механической обработки.**	**9,5**	**3,5**		**6**		20
49.	**Тема 3.1**. Влияние погрешности базирования на точность обработки.	1,2	1,2				
50.	**Тема 3.2.** Влияние погрешности установки на точность обработки.	2,2	0,2		2		
51.	**Тема 3.3.** Погрешности обработки, как результат неточности и износа элементов технологической системы.	0,5	0,5				
52.	**Тема 3.4.** Жесткость технологической системы и ее влияние на погрешности обработки.	4,7	0,7		4		
53.	**Тема 3.5.** Тепловые деформаций технологической системы и их влияние на точность обработки.	0,3	0,3				
54.	**Тема 3.6.** Влияние остаточных напряжений на точность обработки.	0,2	0,2				
55.	**Тема 3.7.** Погрешности измерения.	0,2	0,2				
56.	**Тема 3.8.** Погрешность настройки технологической системы.	0,2	0,2				
57.	**Раздел 4. Анализ точности механической обработки.**	**0,7**	**0,7**				8
58.	**Тема 4.1.** Систематизация погрешностей.	0,1	0,1				
59.	**Тема 4.2.** Понятие о статистических методах анализа точности.	0,6	0,6				
60.	**Раздел 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей.**	**0,7**	**0,7**				5
61.	**Тема 5.1.** Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя.	0,4	0,4				
62.	**Тема 5.2.** Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные характеристики деталей.	0,15	0,15				
63.	**Тема 5.3.** Технологическое управление качеством поверхностного слоя.	0,15	0,15				
64.	**Раздел 6. Припуски на механическую обработку.**	**4,4**	**0,4**	**4**			7
65.	**Раздел 7. Отработка деталей на технологичность.**	**0,4**	**0,4**				3
66.	**Раздел 8. Основы проектирования**	**0,8**	**0,8**				8

	технологических процессов изготовления машин						
67.	**Тема 8.1.** Общие положения разработки технологических процессов	06	06				
68.	**Тема 8.2** Исходные данные для разработки технологического процесса	0,2	0,2				
69.	**Раздел 9. Этапы проектирования технологического процесса**	**5**	**3**	**2**			100
70.	**Тема 9.1** Содержание задач, решаемых на отдельных этапах разработки ТП	4,9	2,9	2			
71.	**Тема 9.2**. Особенности разработки типовых и групповых техпроцессов	0,1	0,1				
72.	**Раздел 10. Технологические процессы изготовления типовых автомобильных деталей**	**3**	**3**				32
73.	**Тема 10.1.** Технология изготовления валов	1,5	1,5				
74.	**Тема 10.2.** Технология изготовления корпусных деталей	0,4	0,4				
75.	**Тема 10.3.** Технология изготовления деталей класса «Диски»	0,5	0,5				
76.	**Тема 10.4**. Технология изготовления деталей типа "Полые цилиндры"	0,2	0,2				
77.	**Тема 10.5.** Технология обработки деталей типа "Некруглые стержни"	0,3	0,3				
78.	**Тема 10.6** Технология изготовления деталей крепежа	0,1	0,1				
	Итого	**26**	**14**	**6**	**6**		**190**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Машина, как объект производства.

Тема 1.1. Изделие и его элементы.

Виды изделия по ГОСТ 2.101.68: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.

Тема 1.2. Производственный процесс.

Основные понятия и определения по ГОСТ 3.1109-89.

Предприятие, как самостоятельный, организационно обособленный хозяйствующий субъект производственной сферы народного хозяйства.

Прибыль, как цель функционирования любого предприятия.

Понятие выручки и себестоимости. Структура и статьи себестоимости в промышленности.

Технологический процесс – основная часть производственного процесса. Элементы технологического процесса: операция, технологический переход (элементарный,

совмещенный), вспомогательный переход, рабочий и вспомогательный ход, установ, позиция.

Тема 1.3. Технологическая характеристика различных типов производства.

Единичное, серийное и массовое производства, коэффициент закрепления операций. Понятие о формах организаций технологических процессов (непоточная, поточная, групповая) и области их использования. Уровни автоматизации и области их использования.

Раздел 2. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин.

Тема 2.1. Понятие о качестве изделия.

Основные показатели качества изделия по ГОСТ 15467-79. Показатели качества деталей: размерная и геометрическая точность, точность взаимного расположения поверхностей, качество поверхностного слоя, конструктивная прочность и т.д. Роль технологии в обеспечении качества машин.

Тема 2.2. Основные понятия точности.

Понятие о технологической системе и ее роли в обеспечении точности.

Виды поверхностей изделия в зависимость от выполняемых функций.

Показатели точности изделия (точность относительных движений исполнительных поверхностей изделия, точность расстояний между исполнительными поверхностями, точность относительных поворотов исполнительных поверхностей, точность геометрических форм исполнительных поверхностей, шероховатость исполнительных поверхностей, точность веса изделия или его элементов). Параметры точности детали.

Тема 2.3.Технологические размерные расчеты.

Роль размерного анализа в обеспечении качества изделия на различных этапах производства. Основные понятия о конструкторских и технологических размерных цепях: сборочные, на деталях, размерные цепи технологической системы и операционные размерные цепи. Технологический перерасчет размеров и допусков.

Раздел 3. Факторы, влияющие на точность механической обработки.

Тема 3.1. Влияние погрешности базирования на точность обработки.

Базирование. Теоретическая схема базирования. Основные определения теории базирования. Классификация баз по назначению, лишаемым степеням свободы, характеру проявления и другим технологическим признакам.

Конструкторские, технологические и измерительные базы.

Возникновение погрешности базирования. Принцип совмещения баз. Связь принципа совмещения баз с последовательностью обработки. Технические приемы соблюдения принципа совмещения баз в случае скрытой базы.

Тема 3.2. Влияние погрешности установки на точность обработки.

Погрешность установки, как комплексная погрешность. Погрешность закрепления. Погрешность формы базовых поверхностей. Погрешность приспособления.

Тема 3.3. Погрешности обработки, как результат неточности и износа элементов технологической системы.

Неточность изготовления и износ станка. Неточность изготовления и износ приспособлений, Неточность изготовления и износ режущего инструмента.

Тема 3.4. Жесткость технологической системы и ее влияние на погрешности обработки.

Влияние колебаний твердости металла и величины припуска на точность детали. Копирование исходных погрешностей. Вибрации при механической обработке и средства уменьшения их влияние на качество обработки.

Тема 3.5. Тепловые деформаций технологической системы и их влияние на точность обработки.

Источники возникновения тепла. Мероприятия по уменьшению температурных погрешностей.

Тема 3.6. Влияние остаточных напряжений на точность обработки.

Остаточные напряжения 1 рода. Мероприятия по снятию остаточных напряжений.

Тема 3.7. Погрешности измерения.

Погрешности средств измерения. Условия проведения измерений.

Тема 3.8. Погрешность настройки технологической системы.

Погрешности настройки инструмента на размер.

Раздел 4. Анализ точности механической обработки.

Тема 4.1. Систематизация погрешностей.

Разделение погрешностей на постоянные, систематические закономерно изменяющиеся, случайные.

Тема 4.2. Понятие о статистических методах анализа точности.

Общая характеристика статистических методов исследования точности. Законы рассеяния случайных величин. Понятие о нормальном законе распределения случайных величин. Статистический анализ существенно положительных величин. Область использования статистических методов анализа точности. Анализ точности процесса с использованием точечных диаграмм.

Раздел 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей.

Тема 5.1. Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя.

Качество поверхностного слоя - комплексное понятие, включающее параметры шероховатости, физико-механическое состояние металла и его структуру. Параметры шероховатости. Измерение шероховатости.

Параметры физико-механического состояния поверхностного слоя.

Измерение деформационного упрочнения по глубине поверхностного слоя методом микротвердости. Остаточные напряжения. Причины возникновения остаточных напряжений. Классификация остаточных напряжений. Методы измерения остаточных напряжений. Построение эпюры остаточных напряжений 1- го рода.

Тема 5.2. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные характеристики деталей..

Роль свойств металла и параметров состояния поверхностного слоя в обеспечении кратковременной и длительной прочности деталей машин.

Влияние шероховатости поверхности на износостойкость, сопротивление усталости, контактную жесткость.

Влияние параметров физико-механического состояния на износостойкость, сопротивление усталости, контактную выносливость.

Тема 5.3. Технологическое управление качеством поверхностного слоя.

Технологические факторы, влияющие на шероховатость поверхности: методы обработки - лезвийный, абразивный, поверхностное пластическое деформирование, режимы обработки, СОТС, структура металла, состояние режущей части инструмента, вибрации технологической системы и др.

Влияние технологических факторов на деформационное упрочнение.

Механизм возникновения остаточных напряжений. Влияние технологических факторов на остаточные напряжения.

Пути повышения надежности и долговечности деталей машин (новые материалы, новые технологии и т.д.).

Раздел 6. Припуски на механическую обработку.

Понятие о припуске. Технико-экономическое значение припуска. Методы назначения припуска: опытно-статистический, расчетно-аналитический. Структура припуска. Расчет

минимального припуска. Определение операционных припусков и размеров, величины общего припуска, размеров заготовки. Мероприятия по снижению припуска.

Раздел 7. Отработка деталей на технологичность

Технологичность деталей и сборочных единиц. Технологичность конструкции – условие высокой экономичности технологических процессов.

Общие положения и понятия о технологичности конструкций. Основные показатели технологичности конструкций изделий, деталей, заготовок, сборочных единиц. Общие правила и методика отработки конструкции на технологичность. Количественная оценка технологичности.

Раздел 8. Основы проектирования технологических процессов изготовления машин.

Тема 8.1. Общие положения разработки технологических процессов. Принципы разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающие достижения ее качества, требуемой производительности и экономической эффективности:

- увеличение количества изделий подлежащих изготовлению в единицу времени (унификация деталей, специализация и кооперирование производства, группирование изделий);
- сокращение расходов на материалы, точные заготовки, использование отходов;
- сокращение доли заработной платы, приходящейся на единицу продукции, за счет сокращения подготовительно-заключительного и штучного времени, совмещения переходов, дифференциации и концентрации обработки, многостаночного обслуживания и т.д.;
- автоматизация производственных процессов;
- типизация технологических процессов;
- совершенствование организационных форм производственных и технологических процессов.
- технологичность конструкций.

Организационные формы и виды производственного процессов.

Непоточный вид производственного процесса. Групповой метод расстановки оборудования. Групповой метод обработки.

Поточный и переменно поточный виды производства. Поточные и автоматические линии.

Общие положения технологической подготовки производства (ТПП) (ГОСТ 14.001-73). Методы проектирования техпроцесса: заимствования, синтеза.

Тема 8.2. Исходные данные для разработки технологического процесса

Исходная информация для проектирования техпроцесса. Базовая информация: конструкторская документация, программа выпуска машин, организационно-технические условия производства. Руководящая и справочная информация.

Раздел 9. Этапы проектирования технологического процесса.

Тема 9.1. Содержание задач, решаемых на отдельных этапах разработки ТП.

Основные этапы проектирования техпроцесса изготовления машин: проектирование общей сборки, технологии сборки сборочных единиц, техпроцесса изготовления деталей, выбор средств технологического оснащения.

Последовательность проектирования техпроцесса изготовления деталей:

1) Анализ исходной информации:

- анализ конструкции детали, ее служебного назначения, норм точности и технических условий;
- расчет такта выпуска;
- изучения наличия оборудования, площадей, возможности заготовительных и инструментальных цехов и т.д.

2) Отработка детали на технологичность:

1. Выявление элементов конструкции детали, сдерживающих применение высокопроизводительных и экономичных методов обработки. Согласование изменений, вносимых в конструкцию детали, с конструкторскими отделами.

3) Выбор метода проектирования ТП:

Использование аналога ТП без доработки, с параметрической или со структурной доработкой, синтез техпроцесса на основе известных технический решений, синтез техпроцесса на основе создания новых решений на уровне изобретений.

4) Выбор исходной заготовки:

Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовок. Общие рекомендации по выбору заготовок. Краткая характеристика основных методов получения заготовок.

5) Выбор технологических баз (ссылка на дисциплину «Основы технологии машиностроения»).

6) Разработка технологического маршрута:

Назначение методов и видов обработки по поверхностям детали, формирование последовательности техпроцесса, формирование принципиальных структур на уровне компоновочных схем (одноместная, многоместная, последовательная, параллельная обработка и т.д.) выбор схем установки и анализа доступности, предварительный выбор типов оборудования и средств технологического оснащения.

7) Разработка технологических операций:

Уточнение структурных схем операций, последовательности и содержание переходов, выбор или уточнение оборудования и средств технологического оснащения, расчет припусков, режимов резания, норм штучного времени, расчет загрузки оборудования и транспортировки заготовок (изучается в курсе «Автоматизация МСП»).

8) Нормирование техпроцесса:

Структура штучного времени.

9) Расчет точности, производительности и экономических показателей ТПП:

10) Оформление технологической документации:

Виды технологической документации, их зависимость от типа производства, вида оборудования, вида техпроцесса.

Основные документы: маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов, карта наладки инструмента, чертеж наладки и т.д

12) Составление технических заданий на проектирование нестандартных средств технологического оснащения:

Перечень возможных средств, основные составляющие технического задания, пример составления технического задания.

Тема 9.2. Особенности разработки типовых и групповых техпроцессов.

Сущность типизации технологических процессов. Классификация деталей. Типизация обработки отдельных поверхностей, сочетания поверхностей, заготовок.

Связь типизации техпроцессов со стандартизацией и унификацией инструмента, оснастки переналаживаемого оборудования.

Особенности проектирования типовых техпроцессов. Документация типовых ТП. Рациональная область использования типовых техпроцессов. Примеры типовых ТП.

Сущность групповой обработки. Классификация заготовок для групповой обработки. Принципы образования группы и создание комплексной детали. Последовательность и содержание работ по проектированию групповой операции. Примеры групповой обработки на различных станках.

Область рационального использования групповой обработки.

Раздел 10. Технологические процессы изготовления типовых автомобильных деталей

Тема 10.1. Технология изготовления валов.

Служебное назначение и классификация валов. Технические условия и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок. Типовой маршрут изготовления ступенчатых

валов. Особенности базирования на отдельных этапах техпроцесса. Подготовка чистовых баз (обработка торца и зацентровка).

Способы обработки наружных поверхностей вращения и их технологические возможности: точение, фрезерование, шлифование, суперфиниширование, микрофиниширование, поверхностное пластическое деформирование.

Технология обработки шлицевых поверхностей: методы и их технологические возможности (фрезерование червячной фрезой, фрезерование дисковыми фрезами, накатывание, шлифование). Маршруты изготовления шлицевых поверхностей в зависимости от способа центрирования.

Способы нарезания резьбы и их технологические возможности: нарезание однозаходной и многозаходной резьбы гребенками, плашками и резьбонарезными головками; фрезерование резьбы одно- и многониточными фрезами. Накатывание резьбы. Шлифование резьбы.

Особенности изготовления гладких, коленчатых и распределительных валов. Контроль валов.

Тема 10.2. Технология изготовления корпусных деталей.

Служебное назначение и классификация деталей. Технические условия и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок.

Типовой маршрут изготовления. Особенности базирования на отдельных этапах техпроцесса.

Методы обработки плоских поверхностей: фрезерование, шлифование, протягивание. Особенности оборудования в зависимости от типа производства.

Методы обработки отверстий и их технологические возможности:

сверление, зенкерование, развертывание, растачивание, раскатывание, планетарное шлифование, хонингование. Технология обработки соосных, резьбовых, координатных и глубоких отверстий.

Особенности оборудования, используемого в серийном и массовом производствах.

Контроль корпусных деталей (соосность, межцентровое расстояние, отклонение от перпендикулярности). Контроль на многокоординатных контрольно-измерительных машинах.

Тема 10.3. Технология изготовления деталей зубчатых передач.

Служебное назначение и классификация деталей. Технические условия и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок.

Типовые маршруты изготовления цилиндрических зубчатых колес. Особенности базирования и закрепления. Обработка зубчатых колес по контуру. Способы обработки центрального отверстия: протягивание, растачивание, шлифование, хонингование.

Технологические возможности и области использования основных способов образования зубьев цилиндрических зубчатых колее: фрезерование дисковыми модульными и червячными фрезами, долбление, протягивание, накатывание.

Способы отделки зубьев сырых колес: шевингование и обкатка. Закругление зубьев и снятие фасок.

Отделка зубьев после термообработки: зубошлифование, зубохонингование, зубопритирка.

Способы предварительного и чистового зубонарезания конических колес с прямыми зубьями: зубострогание, фрезопротягивание, фрезерование дисковыми фрезами методом обката.

Способы нарезания конических колее с криволинейными зубьями.

Технология изготовления червяков. Способы нарекания винтовых поверхностей; резцами, дисковыми фрезами, резцовыми головками. Шлифование червяков. Способы нарезания зубьев червячных колес.

Контроль деталей зубчатых передач.

Тема 10.4. Технология изготовления деталей типа "Полые цилиндры".

Служебное назначение и классификация деталей. Технически условия и нормы точности. Материалы и способы изготовления заготовок. Базирование и закрепление.

Типовой маршрут изготовления гильз цилиндра. Методы обработки основных поверхностей.

Контроль деталей.

Тема 10.5. Технология обработки деталей типа "Некруглые стержни".

Характеристика конструкции деталей. Технические требования. Материалы и способы получения заготовок. Базирование и закрепление заготовок. Типовой маршрут изготовления (на примере шатуна).

Контроль.

Тема 10.6. Технология изготовления деталей крепежа.

Виды конструкций детали и технические требования. Материалы и способы получения заготовок. Основные схемы технологического процесса изготовления болтов, гаек, основанные на использовании резания и пластического деформирования.

3.4 Тематика практических и лабораторных занятий

3.4.1. Практические занятия

1.Разработка структурной схемы маршрута механической обработки деталей.
2.Разработка технологической операции механической обработки
3.Разработка групповой технологии изготовления ступенчатых валов

3.4.2.Лабораторные занятия

1. Измерение нониусным штангенциркулем наружных и внутренних диаметров деталей, обработанных на токарном станке
2. Влияние усилия закрепления деталей на точность обработки
3. Расчет режимов резания для токарной обработки
4. Влияние скорости резания при токарной обработке на шероховатость обработанной поверхности
5. Определение жесткости технологической системы методом статического нагружения
6. Определение степени копирования исходных погрешностей в зависимости от жесткости технологической системы.
7. Анализ точности механической обработки с использованием кривых распределения
8. Расчет операционных припусков и определение операционных размеров.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект представляет собой самостоятельную проектно- технологическую работу студентов, направленную на проектирование технологического процесса изготовления детали или сборки (тематику и содержание см. в методических указаниях по выполнению курсового проекта).

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.101.68 Единая система конструкторской документации
https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294850/4294850403.pdf
2. ГОСТ 3.1109-89 Единая система технологической документации
https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294845/4294845082.pdf

3. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции.
https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851954.pdf
4. ГОСТ 14.001-73 Единая система технологической подготовки производства
https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294753/4294753056.pdf

4.2 Основная литература

1. Балашов В.Н. Технология производства деталей автотракторной техники. Учебник. М, изд. «Академия», 2017.
2. В.М. Бурцев, А.С. Васильев, И.Н. Гемба и др. Технология машиностроения. Учебник для вузов: в 2т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2012.

4.3 Дополнительная литература

1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 2005.-736 с.: ил.
2. Клепиков В.В., Бодров А.Н..Технология машиностроения. Учебник – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004, 860с.:ил.
3. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. Учебник для машиностроительных вузов.– М.: Машиностроение, 1997.- 592 с.: ил.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1986.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8315
2. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2760

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Российская программа «Компас -3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

«Техэксперт» — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию: тех-эксперт.рф

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитория кафедры АВ1503 и АВ1510 оборудованы мультимедийной техникой для чтения лекций, лаборатории кафедры АВ2109, АВ1503 и АВ1104а оснащены металлообрабатывающим оборудованием и контрольно-измерительными приборами для проведения лабораторных работ, аудитория АВ1517 и АВ1503 оснащена компьютерной и мультимедийной техникой для проведения практических интерактивных занятий.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Лекционные занятия и промежуточную аттестацию возможно проводить в очной и дистанционной форме. Практические, лабораторные занятия и консультации по курсовому проекту проводятся в очной форме.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Васильев А.Н. Определение влияния погрешности установки заготовки на общую погрешность обработки на настроенных станках, МАМИ, 2012.

2. Васильев А.Н., Поседко В.Н. Влияние усилия закрепления деталей на точность обработки, МАМИ, 2013.

3. Зинина И.Н. Влияние геометрической неточности вертикально-фрезерного станка на точность формы обработанной поверхности, МАМИ, 2010.

4. Васильев А.Н. Влияние жесткости технологической системы и режимов обработки на степень копирования исходных погрешностей, МАМИ, 2012.

5. Шибаев О.В., Шабунина Т.Ф. Настройка технологической системы на размер», МАМИ, 2007.

6. Смелянский В.М., Филиппов В.В. Исследование качества поверхностей деталей после различных методов их обработки., МАМИ, 2010.

7. Балашов В.Н. Расчёт операционных припусков и определение операционных размеров, МАМИ, 2012.

8. Булавин И.А., Груздев А.Ю. Исследование погрешностей формы поверхностей вращения с помощью гармонического анализа, МАМИ, 2010.

9. Балашов В.Н., Лебедев С.В. Анализ точности механической обработки с использованием кривых распределения, МАМИ, 2010.

10. Балашов В.Н. и др. Сборник задач и методика выполнения курсовой работы по дисциплине «Основы технологии машиностроения», МАМИ, 2012.

11.Шандров Б.В., Поседко В.Н. Анализ вариантов базирования детали при проектировании операции механической обработки, МАМИ, 2011.

12. Васильев А.Н., Смелянский В.М. Разработка групповой технологии изготовления ступенчатых валов, МАМИ, 2014.

13. Поседко В.Н. Разработка маршрута механической обработки деталей. МАМИ, 2012

14. Поседко В.Н. Разработка технологической операции механической обработки. МАМИ, 2012.

15. Поседко В.Н. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю «Технология машиностроения» и «Современные технологии машиностроения», Мосполитех, 2017.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

Результаты обучения контролируются и оцениваются с помощью тематических и итоговых тестовых заданий.

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы технологии машиностроения».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Итоговый тест в системе ЛМС сдан на 10 баллов.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Итоговый тест в системе ЛМС сдан на 8-9 баллов.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Итоговый тест в системе ЛМС сдан на 6-7 баллов.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины или итоговый тест в системе ЛМС сдан на 5 и менее баллов.

Зачет

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Итоговый тест в системе ЛМС сдан на 6 и более баллов.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины или итоговый тест в системе ЛМС сдан на 5 и менее баллов.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется в форме тестирования по изученным темам.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового тестирования по всему изученному материалу.

Защита курсового проекта проводится очно. Во время защиты студент должен показать свои знания по выполненным разделам проекта.