Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:28:04
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/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технологии машиностроения»

Направление подготовки
15.03.01. «Машиностроение»

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

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

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроения»,



К.т.н, доцент /А.В. Александров/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 6
3. Структура и содержание дисциплины ... 6
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 6
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 7
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 8
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 12
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 12
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 12
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 12
   - 4.2. Основная литература ... 12
   - 4.3. Дополнительная литература ... 13
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 13
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 13
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 13
5. Материально-техническое обеспечение ... 13
6. Методические рекомендации ... 14
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 14
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 14
7. Фонд оценочных средств ... 14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 14
   - 7.3. Оценочные средства ... 15

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 основам технологии машиностроения;

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

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

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1. Знает виды и содержание нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил ИОПК-5.2. Умеет работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил ИОПК-5.3. Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Знает стандартные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности ИОПК-11.2. Умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению ИОПК-11.3. Владеет навыками контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных	ИПК-1. Определяет тип Производства машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-2. Проводит технологический контроль рабочей КД машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-3. Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства (массового) производства реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИОПК-12.1. Знает основные методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения ИОПК-12.2. Умеет применять стандартные методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения ИОПК-12.3. Владеет умением обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В учебном плане дисциплина «Основы технология машиностроения» (Б.1.1.27) находится в блоке 1 (обязательная часть). Дисциплина осваивается на 5-ом семестре обучения.

Для освоения дисциплины студенту требуются знания по следующим дисциплинам: инженерная графическая информация, теоретическая механика, метрология стандартизация и сертификация, сопротивление материалов , материаловедение, инструмент и инструментальная оснастка для обработки резанием, оборудование машиностроительных производств.

Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин: технология машиностроения, основы проектирования технологической оснастки в отрасли.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			5
	Аудиторные занятия	**54**	**54**
	В том числе:		
.1	Лекции	36	36
.2	Семинарские/практические занятия		
.3	Лабораторные занятия	18	18
	Самостоятельная работа	**54**	**54**
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачёт**
	Итого	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	**Раздел 1. Машина, как объект производства.**	**4**	**4**				3
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.	3	3				
5.	**Раздел 2. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин.**	**2**	**2**				
6.	**Тема 2.1.** Понятие о качестве изделия.	0.5	0.5				
7.	**Тема 2.2**. Основные понятия точности.	0,2	0.2				
8.	**Тема 2.3**.Технологические размерные расчеты.	1,3	1,3				
9.	**Раздел 3. Факторы, влияющие на точность механической обработки.**	**21**	**13**		**8**		
10.	**Тема 3.1**. Влияние погрешности базирования на точность обработки.	5	3		2		
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.	7	3		4		
14.	**Тема 3.5.** Тепловые деформаций технологической системы и их влияние на точность обработки.	1	1				
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.	1	1				
18.	**Раздел 4. Анализ точности механической обработки.**	**10**	**6**		**4**		

19.	**Тема 4.1.** Систематизация погрешностей.	0,1	0,1				
20.	**Тема 4.2.** Понятие о статистических методах анализа точности.	9,9	5,9		4		
21.	**Раздел 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей.**	**9**	**5**		**4**		
22.	**Тема 5.1.** Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя.	8	4		4		
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.**	**6**	**4**		**2**		
26.	**Раздел 7**. **Отработка деталей на технологичность.**	**2**	**2**				
	Итого	**54**	**36**		**18**		

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.

3.4 Тематика практических и лабораторных занятий

3.4.2.Лабораторные занятия

1. Влияние усилия закрепления деталей на точность обработки
2. Определение жесткости технологической системы методом статического нагружения
3. Определение степени копирования исходных погрешностей в зависимости от жесткости технологической системы.
4. Расчет операционных припусков и определение операционных размеров
5. Анализ точности механической обработки с использованием кривых распределения

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект не предусмотрен

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

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 аудитории кафедры 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. Лабораторные занятия проводятся в очной форме.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Васильев А.Н., Поседко В.Н. Влияние усилия закрепления деталей на точность обработки, МАМИ, 2013.
2. Васильев А.Н. Влияние жесткости технологической системы и режимов обработки на степень копирования исходных погрешностей, МАМИ, 2012.
3. Балашов В.Н. Расчёт операционных припусков и определение операционных размеров, МАМИ, 2012.
4. Балашов В.Н., Лебедев С.В. Анализ точности механической обработки с использованием кривых распределения, МАМИ, 2010.

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

Зачет

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 менее чем на 6 баллов.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется в форме тестирования в системе ЛМС по изученным темам.

7.3.2. Промежуточная аттестация

1. Промежуточная аттестация проводится в форме итогового тестирования в системе ЛМС (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8315) по всему изученному материалу.