

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ В.Д. Жачкин
« 21 » 02 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Процессы и операции формообразования»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы _____ / С.Ю. Жачкин /

И. о. заведующего кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____ / М.Н. Краснова /

Руководитель ОПОП _____ / Е. В. Смоленцев /

Воронеж 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- приобретение знаний по процессам и операциям формообразования деталей и инструментов, физико-механическим и тепловым свойствам процессов, происходящих при формообразовании;
- получение знаний методов и способов исследований точности требуемых параметров деталей и заданного качества.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- усвоение основных методов и способов процессов формообразования деталей, основных физических сил, действующих на деталь и инструмент, тепловых процессов, происходящих при формообразовании;
- усвоение методики расчетов режимов резания, параметров режущей части инструмента, знаний зависимостей параметра износостойкости инструмента от инструментальных материалов и материалов обрабатываемой детали;
- владение навыками настройки оборудования на выполнение технологических операций формообразования и статистической обработки точности операций формообразования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Процессы и операции формообразования» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Процессы и операции формообразования» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 – Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-5	знать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества
	уметь назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств изделий
	владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для выпуска продукции заданного количества при наименьших затратах общественного труда

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и операции формообразования» составляет 4 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	-				
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	54	54			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: экзамен	36	36			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	144			
	4	4			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	10	10			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Самостоятельная работа	125	125			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: экзамен	9	9			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	144			
	4	4			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Формообразование точением	Кинематика формообразования при точении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента	2	-	4	12	18
2	Формообразование строганием и долблением	Кинематика формообразования при строгании и долблении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.	4	-	8	6	18
3	Формообразование при сверлении	Кинематика формообразования при сверлении и рассверливании. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.	2	-	4	12	18
4	Формообразование при зенкеровании и развертывании	Кинематика формообразования при зенкеровании и развертывании. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.	4	-	8	6	18
5	Формообразование при фрезеровании	Кинематика формообразования при фрезеровании. Особенности встречного и попутного фрезерования. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента	2	-	4	12	18
6	Формообразование при протягивании	Кинематика формообразования при протягивании. Особенности работы протяжек по профильной, генераторной и прогрессивной схемам резания. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обра-	4	-	8	6	18

		ботки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.					
Итого			18	-	36	54	108
Экзамен			-	-	-	-	36
Всего			18	-	36	54	144

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Формообразование точением	Кинематика формообразования при точении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента	0,5	-	2	20,5	23
2	Формообразование строганием и долблением	Кинематика формообразования при строгании и долблении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.	1	-	-	19	20
3	Формообразование при сверлении	Кинематика формообразования при сверлении и рассверливании. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.	0,5	-	2	20,5	23
4	Формообразование при зенкеровании и развертывании	Кинематика формообразования при зенкеровании и развертывании. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.	0,5	-	-	22,5	23
5	Формообразование при фрезеровании	Кинематика формообразования при фрезеровании. Особенности встречного и попутного фрезерования. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента	1	-	2	20	23
6	Формообразование при протягивании	Кинематика формообразования при протягивании. Особенности работы протяжек по профиль-	0,5	-	-	22,5	23

		ной, генераторной и прогрессивной схемам резания. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента.					
Итого			4	-	6	125	135
Экзамен			-	-	-	-	9
Всего			4	-	6	125	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Расчет режимов резания при точении
2. Расчет режимов резания при сверлении
3. Исследование точности изготовления деталей при фрезеровании методами математической статистики
4. Исследование влияния износа режущего инструмента на точность обработки заготовок
5. Настройка металлообрабатывающих станков на выполнение технологических операций формообразования

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 5 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 5 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-5	знать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при их защите	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств изделий	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для выпуска продукции заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 5 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 7 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-5	знать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества	Аттестационное задание (вопрос)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В выполненном задании менее 70% правильных ответов

	уметь назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств изделий	Аттестационное задание (стандартная задача)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В выполненном задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для выпуска продукции заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Аттестационное задание (прикладная задача)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В выполненном задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Система каналов литейной формы для подвода в ее полость расплавленного материала, обеспечивающая заполнение формы и питание отливки при затвердевании

- А. литниковая система;
- Б. литейная модель;
- В. литейная опока.

2 Вид горячей обработки давлением, при котором металл деформируется с помощью универсального инструмента

- А. прокатка;
- Б. свободная ковка;
- В. штамповка.

3 Указать вид сварки давлением.

- А. сварка под слоем флюса;
- Б. точечная сварка;
- В. электродуговая сварка.

4 Рекомендовать инструментальную сталь для обработки нержавеющей стали

- А. P6M5;
- Б. У10А4;
- В. ХВГ.

- 5 Угол между задней поверхностью резца и плоскостью резания
А. угол заострения – β
Б. угол резания – δ
В. задний угол – α .
- 6 Величина срезаемого слоя с поверхности заготовки за один проход
А. подача S ;
Б. толщина срезаемого слоя a ;
В. глубина резания t .
- 7 Процесс, представляющий собой упругопластическое деформирование, а иногда и разрушение срезаемого слоя:
А. упругая деформация;
Б. процесс резания;
В. процесс разрушения поверхностного слоя.
- 8 Каким типом резца можно обработать цилиндрическую поверхность?
А. проходным;
Б. отрезным;
В. фасонным.
- 9 Сколько у сверла режущих кромок?
А. три;
Б. две;
В. четыре.
- 10 Какое движение совершает червячная фреза при обработке цилиндрического прямозубого колеса?
А. вращательное;
Б. поступательное;
В. вращательное и поступательное.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Кинематика резания. Параметры режима резания.
2. Основные случаи резания.
3. Системы координат и координатные плоскости.
4. Геометрические параметры режущего инструмента.
5. Характер износа режущих инструментов.
6. Механизм изнашивания режущего инструмента.
7. Инструментальные материалы.
8. Основной закон стойкости. Влияние параметров резания на стойкость инструмента.
9. Усадка стружки.
10. Источники и распределение теплоты в зоне резания.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Методы измерения температуры в зоне резания.
2. Температурное поле после резца. Зависимость температуры от параметров режима резания.
3. Деформация и разрушение инструмента.
4. Виды изнашивания инструмента и физическая природа изнашивания.
5. Зависимость стойкости режущего инструмента от скорости резания.
6. Качество обработки поверхности.
7. Состояние материала в зоне резания и виды образующихся стружек.
1. Образование нароста и состояние материала под поверхностью резания.
2. Система сил при свободном резании.
3. Система сил при несвободном резании. Работа резания.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Формообразование при точении. Классификация токарных резцов
2. Конструкция токарного резца
3. Геометрические параметры токарного резца
4. Формообразования при строгании и долблении
5. Отличие конструкции строгального резца от токарного
6. Классификация строгальных и долбежных резцов
7. Формообразование при сверлении. Классификация сверл
8. Конструкция спирального сверла
9. Геометрические параметры спирального сверла
10. Формообразование при зенкеровании. Классификация зенкеров
11. Конструкция зенкеров
12. Геометрические параметры машинного зенкера
13. Формообразование при развертывании. Классификация разверток
14. Конструкции ручной и машинной разверток
15. Геометрические параметры ручной развертки
16. Формообразование при фрезеровании. Конструктивные и геометрические параметры цилиндрической фрезы
17. Конструктивные и геометрические параметры дисковых отрезных и про-резных фрез
18. Конструктивные и геометрические параметры угловых фрез
19. Конструктивные и геометрические параметры дисковых фасонных фрез
20. Конструктивные и геометрические параметры дисковых модульных фрез
21. Конструктивные и геометрические параметры торцовых фрез
22. Конструктивные и геометрические параметры шпоночных и концевых фрез
23. Формообразование при протягивании.
24. Достоинства и недостатки формообразования при протягивании

25. Особенности внутреннего протягивания. Конструктивные и геометрические параметры протяжек
26. Схемы резания, реализуемые при протягивании
27. Требования, предъявляемые к зубьям протяжки
28. Особенности наружного протягивания. Конструктивные и геометрические параметры протяжек
29. Формообразование при резьбонарезании. Типы резьб. Особенности формообразования крупных резьб
30. Типы метчиков
31. Конструктивные и геометрические параметры метчиков
32. Конструктивные и геометрические параметры плашек
33. Формообразование при долблении. Типы долбяков
34. Конструктивные и геометрические параметры дискового прямозубого долбяка
35. Классификация шлифовальных инструментов
36. Маркировка абразивных шлифовальных кругов
37. Маркировка алмазных и эльборовых шлифовальных кругов
38. Маркировка шлифовальных головок
39. Маркировка шлифовальных брусков
40. Маркировка шлифовальных сегментов
41. Маркировка шлифовальных шкурок
42. Маркировка шлифовальных лент
43. Рекомендации по выбору шлифовальных инструментов под заданные условия обработки

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. Учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен **экзамен**.

К экзамену допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе и положительную оценку по текущей аттестации, проводимой по тестовым заданиям.

Промежуточная аттестация проводится по Аттестационным заданиям, каждое из которых содержит 2 вопроса из теоретической части дисциплины, стандартную и прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос теории оценивается 5 баллами. Правильно решенная стандартная или прикладная задача оценивается по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам промежуточной аттестации ставятся оценки:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Формообразование точением	ОПК-5	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос
2	Формообразование строганием и долблением	ОПК-5	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос
3	Формообразование при сверлении	ОПК-5	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос
4	Формообразование при зенкеровании и развертывании	ОПК-5	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос
5	Формообразование при фрезеровании	ОПК-5	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос
6	Формообразование при протягивании	ОПК-5	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование в период текущей аттестации осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

На экзамене подготовка ответа на вопрос теоретической части дисциплины осуществляется либо при помощи компьютера, либо на бумажном носителе; для ответа на вопрос теории отводится 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка правильности изложенного ответа и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Жачкин, С.Ю. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ю. Жачкин, В.М. Пачевский. – Электрон. текстовые, граф. дан. (3,73Мб). – Воронеж: ВГТУ, 2013. – 179 с., (10 уч.– изд. л.). – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

2. Пачевский, В. М. Режущий инструмент [Текст]: учеб. пособие / В. М. Пачевский, Э.М. Янцов; Воронеж. гос. техн. ун– т. – Воронеж: ВГТУ, 2003. – 193 с. – (Допущено УМО в машиностроении)

3. Иноземцев, Г.Г. Проектирование металлорежущих инструментов / Г.Г. Иноземцев. – М.: Машиностроение, 1984.

4. МУ к выполнению лабораторной работы № 1 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» по направлению подготовки бакалавров 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения [Электронный ресурс] / С.Ю. Жачкин, Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (770 Кб). – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2013. – 78 с. (2,4 уч.– изд. л.) – Регистр. № 175-2013. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

5. МУ к выполнению лабораторной работы № 2 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» по направлению подготовки бакалавров 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения [Электронный ресурс] / С.Ю. Жачкин, Ю.Э.Симонова.– Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2013. – 78 с., (2,2 уч.изд.л.). – Регистр. № 176-2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

6. МУ к выполнению лабораторных работ №№ 3– 5 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» по направлению подготовки бакалавров 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения [Электронный ресурс] / С.Ю. Жачкин, Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (786 Кб). – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2013. – 78 с., (2,1 уч.– изд. л.). – Регистр. № 177-2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

7. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: [ОСР.PDF](#). – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (ЭИОС)

<https://old.education.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ

<https://gostexpert.ru/>

Библиотека Машиностроителя

<https://lib-bkm.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань»

<https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

<https://elibrary.ru/>

Электронная библиотека ВГТУ

<https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются аудитории 01.1/1, 01.5/1, которые оснащены техническими средствами и учебно-методическими материалами, в том числе:

Интерактивная доска 78” ActivBoard 178.

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125.

Персональный компьютер 2 шт.

Станки: плоскошлифовальный; учебный настольный фрезерный станок; лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45 (2 шт.).

Профилометр АБРИС-ПМ7 для измерения шероховатости поверхностей деталей машин; профилограф-профилометр «Сейтроник ПШ8-3»; микро-твердомер ПМТ-3М.

Универсальная машина трения МТУ-01

Станочное оборудование используется для заточки и доводки инструмента, приборы и средства измерения для контроля инструмента.

С целью визуализации измерений и доводки инструмента и для выполнения расчетов режимов резания используются компьютеры и стандартные программные средства.

На занятиях демонстрируются видеоролики и видеоматериалы по процессам формообразования заготовок и деталей машин.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Процессы и операции формообразования» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Выполнение лабораторных работ направлено на изучение основных процессов, происходящих при формообразовании поверхностей деталей, заготовок инструментом их обрабатывающим; проведение исследования влияний, оказываемых на точность обработки, выполнение расчетов режимов резания.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой лабораторных работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам

	коллективную работу и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	На всех этапах подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторных и практических работ. Работа обучающегося при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.24	
2	Актуализирован раздел 8.1, 8.2 в части состава литературы, используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	29.08.25	