

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

/В.И. Рязских/

«31» 09 2021 г.



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

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / -
Форма обучения Очная / -
Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы

 / С.Ю Жачкин. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

 / В.Р Петренко. /

Руководитель ОПОП

 / В.Р Петренко. /

Воронеж 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение материалов о процессах и операциях формообразования деталей и инструментов, физико-механических и тепловых свойствах процессов, происходящих при формообразовании; методах и способах исследований точности требуемых параметров и заданного качества деталей.

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 «Процессы формообразования и инструмент» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-13 – способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование.

ПК-17 – умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-13	знать технико-экономические показатели методов механической обработки при выборе инструментов для реализации новых технологических процессов.

	уметь обеспечивать инструментальную технологическую оснастку при освоении вводимого оборудования.
	владеть навыками выбора средств технологического оснащения, оборудования для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.
ПК-17	знать методы формообразования поверхностей деталей машин; требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов.
	знать физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки.
	знать контактные процессы при обработке материалов; виды разрушений инструментов; изнашивание, основные виды и методы борьбы с ними; механику возникновения остаточных деформаций и напряжений в поверхностном слое детали.
	уметь назначать соответствующие методы обработки для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность машиностроительной продукции.
	владеть навыками выбора инструментов, основных и вспомогательных материалов, способов реализации механической обработки.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54		
В том числе:					
Лекции	54	36	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	нет	18		
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18		
Самостоятельная работа	108	54	54		
Курсовой проект	+	нет	есть		
Контрольная работа	нет	нет	нет		

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой, зачет с оценкой	++; +	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость, часов	216	108	108		
Зачетных единиц	6	3	3		

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	Пр. акт. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Формообразование точением	Формообразование при точении, конструкции токарных резцов. Кинематика формообразования при точении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Возникающие физические явления. Самостоятельное изучение: <i>Классификация резцов. Геометрические параметры резцов.</i>	6	-	6	9	21
2	Формообразование строганием и долблением	Формообразование при строгании и долблении, конструкции строгальных и долбежных резцов. Кинематика формообразования при строгании и долблении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Возникающие физические явления. Самостоятельное изучение: <i>Классификация резцов и долбяков, Геометрические параметры резцов.</i>	6	-	-	9	15
3	Формообразование при сверлении	Формообразование при сверлении и рассверливании, спиральные сверла. Кинематика формообразования при сверлении	6	-	4	9	19

	нии	и рассверливании. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Возникающие физические явления. Самостоятельное изучение: <i>Классификация сверл. Геометрические параметры сверл.</i>					
4	Формообразование при зенкеровании и развертывании	Формообразование при зенкеровании и развёртывании, конструкции зенкеров и разверток. Кинематика формообразования при зенкеровании и развертывании. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Самостоятельное изучение: <i>Классификация зенкеров и разверток, геометрические параметры зенкеров и разверток.</i>	6	-	-	9	15
5	Формообразование при фрезеровании	Формообразование при фрезеровании, конструкции фрез. Физические явления, возникающие в процессе фрезерования. 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. Самостоятельное изучение: <i>Классификация фрез. Геометрические параметры фрез.</i>	6	-	6	9	21
6	Формообразование при	Формообразование при протягивании, конструкции протяжек. Кинематика формообразования при протягивании. Особенно-	6	-	2	9	17

	протягивании	сти работы протяжек по профильной, генераторной и прогрессивной схемам резания. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Самостоятельное изучение: <i>Классификация протяжек, геометрические параметры протяжек.</i>					
		<i>Итого, 5 семестр</i>	36	-	18	54	108
7	Формообразование при резьбонарезании	Формообразование при резьбонарезании, конструкции метчиков и плашек. Кинематика формообразования при нарезании внутренних и внешних резьб. Особенности применения комбинированного инструмента. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Самостоятельное изучение: <i>Классификация метчиков и плашек, их геометрические параметры.</i>	6	6	6	18	12
8	Формообразование при зубодолблении	Формообразование при зубодолблении, конструкции зуборезных долбяков. Кинематика формообразования при зубодолблении. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и инструмента. Самостоятельное изучение: <i>Классификация зубодолбежного инструмента.</i>	6	6	6	18	16
9	Формообразование при шлифовании	Кинематика формообразования при шлифовании. Особенности круглого и плоского шлифования. Расчет режимных параметров обработки и основного времени обработки в зависимости от типа обрабатываемой поверхности и ин-	6	6	6	18	34

		струмента. Электрофизические и электрохимические методы обработки их особенности и области применения. Самостоятельное изучение: <i>Классификация шлифовального инструмента.</i>					
		<i>Итого, 5 семестр</i>	36	-	18	54	108
		<i>Итого, 6 семестр</i>	18	18	18	54	108
		Всего	54	18	36	108	216

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

5.3 Перечень практических работ

1. Расчет силы резания при фрезеровании
2. Расчет силы резания при протягивании
3. Расчет силы резания при шлифовании

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

6.1 Курсовое проектирование

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре по методическим указаниям, представленным в списке литературы в подразделе «Дополнительная литература» /10 (Изд. № 190-2021) /.

Курсовой проект должен соответствовать следующим требованиям:

- в материалах курсового проекта должны прослеживаться умения и навыки, полученные по ранее изученным дисциплинам и освоенным по данной дисциплине;
- выполнение курсового проекта и содержание структурных элементов должно соответствовать требованиям методических указаний, принципам решения поставленных заданием задач, а оформление отвечать требованиям стандартов;
- развитие навыков и умений самостоятельной деятельности должно сопровождаться навыками использования справочной и методической лите-

ратуры, учебников и учебных пособий, новизны, патентных исследований, руководящих и рекомендуемых материалов и стандартов;

- при выполнении пояснительной записки, чертежей и расчетов необходимо применять компьютерные технологии и ранее изученные программные средства.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- произвести расчет режимов резания при обработке заданной детали;
- произвести кинематический и прочностной расчет инструментального оснащения;
- произвести аналитический расчет припусков на заданные поверхности;
- выполнить графическое представление инструментальной оснастки для обработки заданной поверхности.

Курсовой проект состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Заочная форма обучения не предусмотрена.

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
ПК-13	знать технико-экономические показатели методов механической обработки при выборе инструментов для реализации новых технологических процессов.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе

		защите курсового проекта	грамме	
	уметь обеспечивать инструментальную технологическую оснастку при освоении вводимого оборудования.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	владеть навыками выбора средств технологического оснащения, оборудования для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
ПК-17	знать методы формообразования поверхностей деталей машин; требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	знать физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе

	знать контактные процессы при обработке материалов; виды разрушений инструментов; изнашивание, основные виды и методы борьбы с ними; механику возникновения остаточных деформаций и напряжений в поверхностном слое детали.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	уметь назначать соответствующие методы обработки для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность машиностроительной продукции.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	владеть навыками выбора инструментов, основных и вспомогательных материалов, способов реализации механической обработки.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе

7.1.2 Этапы промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 5 и 6 семестрах по следующей системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл

ПК-13	знать технико-экономические показатели методов механической обработки при выборе инструментов для реализации новых технологических процессов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
		Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь обеспечивать инструментальную технологическую оснастку при освоении вводимого оборудования.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
		Тест, решение стандартных задач	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками выбора средств технологического оснащения, оборудования для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроения.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
		Тест, решение прикладных задач	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-17	знать методы формообразования поверхностей деталей машин; требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных ма-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
		Тест	Выполнение те-	Выполнение те-	Выполнение те-	В тесте менее 70% пра-

	териалов.		ста на 90- 100%	ста на 80-90%	ста на 70-80%	вильных ответов
	знать физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки.	Тест	Вы- полне- ние те- ста на 90- 100%	Вы- полне- ние те- ста на 80-90%	Вы- полне- ние те- ста на 70-80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
		Тест	Вы- полне- ние те- ста на 90- 100%	Вы- полне- ние те- ста на 80-90%	Вы- полне- ние те- ста на 70-80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
	знать контактные процессы при обра- ботке материалов; ви- ды разрушений ин- струментов; изнаши- вание, основные виды и методы борьбы с ними; механику воз- никновения остаточ- ных деформаций и напряжений в поверх- ностном слое детали.	Тест	Вы- полне- ние те- ста на 90- 100%	Вы- полне- ние те- ста на 80-90%	Вы- полне- ние те- ста на 70-80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
		Тест	Вы- полне- ние те- ста на 90- 100%	Вы- полне- ние те- ста на 80-90%	Вы- полне- ние те- ста на 70-80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
	уметь назначать соот- ветствующие методы обработки для полу- чения заданных струк- тур и свойств, обеспе- чивающих надежность машиностроительной продукции.	Тест	Вы- полне- ние те- ста на 90- 100%	Вы- полне- ние те- ста на 80-90%	Вы- полне- ние те- ста на 70-80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
		Тест, реше- ние стан- дарт- ных задач	Вы- полне- ние те- ста на 90- 100%	Вы- полне- ние те- ста на 80-90%	Вы- полне- ние те- ста на 70-80%	В тесте менее 70% пра- вильных ответов
	владеть навыками выбора инструментов, основных и вспомога- тельных материалов,	Тест	Вы- полне- ние те- ста на	Вы- полне- ние те- ста на	Вы- полне- ние те- ста на	В тесте менее 70% пра- вильных

	способов реализации механической обработки.		90-100%	80-90%	70-80%	ответов
		Тест, решение прикладных задач	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте 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 которой 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) Р6М5;
- 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, называется ...

- 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 Какой способ фрезерования червячных колес получил наибольшее применение?
 - а) с продольной подачей;
 - б) с тангенциальной подачей;
 - в) с радиальной и тангенциальной подачей
- 2 Для заточки простых и фасонных профилей применяется шлифовальный ...
 - а) круг профиля ПП;
 - б) круг профиля Д;
 - в) круг профиля Т
- 3 Приспособления, при помощи которых в формовочной смеси получают отпечатки полости, соответствующие наружной конфигурации отливки
 - а) литейная форма;
 - б) литейная модель;
 - в) стержневой ящик.
- 4 Процесс протягивания через постепенно сужающееся отверстие в инструменте:
 - а) прокатка;
 - б) свободная ковка;
 - в) волочение
- 5 Основным параметром режима электродуговой сварки является
 - а) сила сварочного тока;
 - б) напряжение;
 - в) диаметр электрода.
- 6 Указать марку металлокерамического твердого сплава
 - а) Р6М5;
 - б) ХВГ;
 - в) Т15К4;

- 7 Как называется линия, которая образуется пересечением передней и вспомогательной задней поверхностями резца?
- а) вспомогательная режущая кромка;
 - б) главная режущая кромка;
 - в) главная передняя поверхность.
- 8 Угол между передней и задней поверхностями инструмента
- а) угол заострения β
 - б) передний угол γ
 - в) угол резания δ
- 9 При обработке хрупких материалов (чугуна, стали) образуется стружка...
- а) скалывания;
 - б) сливная;
 - в) надлома.
- 10 Формула определения глубины резания при подрезке торца
- а) $t = h$;
 - б) $t = D/2$;
 - в) $t = (D - d)/2$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1 Наиболее производительный метод нарезания наружных резьб...
- а) нарезание резьбы резцом;
 - б) нарезание резьбы плашкой;
 - в) нарезание резьбы резьбонарезной головкой.
- 2 Какие зуборезные инструменты работают по методу копирования
- а) дисковая модульная фреза;
 - б) пальцевая фреза;
 - в) шевёр.
- 3 Наиболее высокую производительность имеет
- а) шпоночная протяжка;
 - б) круглая протяжка;
 - в) комбинированная протяжка.
- 4 Для шлифования деталей из твердых сплавов, заточки твердосплавного режущего инструмента применяют абразивный круг из
- а) электрокорунда;
 - б) карбида кремния черного;
 - в) карбида кремния зеленого.
- 5 Способность смеси обеспечивать сохранность формы без разрушения при ее изготовлении и пользовании
- а) пластичность;
 - б) вязкость;
 - в) прочность.
- 6 Инструмент, применяемый для получения штампованной заготовки
- а) молот
 - б) матрица;

в) штамп.

7 Процесс соединения деталей посредством сплава, который смачивает поверхности деталей и, затвердевая, связывает их.

а) пайка;

б) сварка;

в) плавка.

8 Какая марка стали обладает наибольшей температурной устойчивостью.

а) Р18;

б) 9ХС;

в) Т15К10.

9 Как называется поверхность резца, по которой в процессе резания сходит стружка

а) вспомогательная режущая кромка;

б) главная передняя поверхность;

в) главная задняя поверхность.

10 Угол между передней поверхностью резца и плоскостью резания

а) угол заострения β ;

б) передний угол γ ;

в) угол резания δ .

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачетам с оценкой

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 прорезных 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 прямоугольного 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

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену Экзамен учебным планом не предусмотрен.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в 5 и 6 семестре в форме **зачетов с оценкой**.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной практической и лабораторной работе и по текущей аттестации.

Зачет с оценкой в 5 семестре проводится по тестам, в каждом из которых 10 тестовых заданий, два вопроса из теоретической части дисциплины;

каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом, правильный ответ на вопросы теории оцениваются по 10 баллов каждый. Максимальное количество набранных баллов 30.

По результатам аттестации в 5 семестре выставляются оценки:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если набрано менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится, если набрано от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится, если набрано от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если набрано от 26 до 30 баллов.

К зачету с оценкой 6 семестра допускаются обучающиеся, защитившие лабораторные, практические работы и курсовой проект.

По результатам защиты курсового проекта выставляются оценки:

1. Оценка «Отлично» – полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
2. Оценка «Хорошо» - значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
3. Оценка «Удовлетворительно» – частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнено.

Оценка «Неудовлетворительно» – небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Промежуточная аттестация 6 семестра проводится по тестам, в каждом тесте 10 тестовых заданий, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом, правильно решенная стандартная или прикладная задача оцениваются по 1 баллу каждая. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам промежуточной аттестации 6 семестра обучающимся выставляются оценки:

1. «Неудовлетворительно» ставится, если набрано менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится, если набрано от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится, если набрано от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если набрано от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Формообразование точением	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита.

2	Формообразование строганием и долблением	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
3	Формообразование при сверлении	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
4	Формообразование при зенкеровании и развертывании	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
5	Формообразование при фрезеровании	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
6	Формообразование при протягивании	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
7	Формообразование при резьбонарезании	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
8	Формообразование при зубодолблении	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита
9	Формообразование при шлифовании	ПК-13, ПК-17	Тест, устный опрос, зачет с оценкой, курсовой проект, защита

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тестовых заданий на бумажном носителе. Время подготовки ответов на вопросы тестовых заданий 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка выполненного теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах /7/ или /9/ (зависит от полученного от преподавателя задания). Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

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.). – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

Дополнительная литература

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

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

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. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2013. – 78 с. – 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. – Электрон. текстовые, граф. дан. (688 Кб). – Воронеж: ФГБОУ

ВПО «ВГТУ», 2013. – 78 с., (2,2 уч.изд.л.). – Регистр. № 176– 2013. – 1 диск. – 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. – Регистр. № 177– 2013. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. Жачкин, С.Ю. МУ к выполнению курсовой работы 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. – Электрон. текстовые, граф. дан. (870 Кб). – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – 78 с., (2,1 уч.-изд. л.). – Изд. № 336-2015. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8. Процессы формообразования и инструмент [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения / С.Ю. Жачкин, М.Н. Краснова. – Воронеж: ВГТУ, 2021. – Регистр. № 42-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

9. Процессы формообразования и инструмент [Электронный ресурс]. Методические указания к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / С.Ю. Жачкин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Регистр. № 447-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

10. Процессы формообразования и инструмент [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения / С.Ю. Жачкин, М.Н. Краснова. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Регистр. № 190-2021. – 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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.05/1

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-фрезерный

Станок токарный высокой точности

Станок универсально-фрезерный

Инструменты для механической обработки

Штабелер

Пресс кривошипный

**10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Процессы формообразования и инструменты» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия, выполняется курсовой проект.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета режимных параметров обработки материалов, подбора основного и вспомогательного оборудования, оснастки. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы позволяют научиться применять методики расчетов режимов резания, прогнозировать точность и повышение качества обработки.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять 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 лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные занятия	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели

	задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников. За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.
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.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к любой аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, выполненные лабораторные работы, рекомендуемую литературу. Работа обучающегося при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заве- дующего ка- федрой, ответ- ственной за ре- ализацию ОПОП
1			