



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ РЕЗАНИЕМ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ В САЕ-СИСТЕМАХ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль программы
**ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-1: Способен проектировать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>Процессы формообразования резанием с применением моделирования в САЕ-системах</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий резанием со снятием припуска; – физико-механические основы обработки деталей резанием и способы ее моделирования в САЕ-системах; – конструктивные особенности, геометрические параметры режущей части, рациональные области применения, пути дальнейшего совершенствования основных разновидностей режущего инструмента; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать оптимальный метод формообразования резанием для конкретной технологической операции, обеспечивающий максимальную производительность при заданном качестве обработки и уровне экономичности; – назначать инструментальный материал и параметры лезвия режущих инструментов исходя из требований производительности, качества обработанной поверхности, экономической эффективности с применением моделирования в САЕ-системах; – квалифицированно использовать справочную литературу, стандарты и другие нормативные документы по резанию материалов, режущему инструменту и методам формирования резанием; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора и проектирования режущего инструмента по нормативной и справочной литературе с назначением геометрических параметров лезвия; – методиками и приемами контроля и проверки углов заточки на инструменте; – навыками моделирования процессов резания в САЕ-системах.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольным работам (для заочной формы обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по курсовому проекту;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное	Не может делать	В состоянии осу-	В состоянии	В состоянии осу-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-1: Способен проектировать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности

Тестовые задания закрытого типа:

1. Установите соответствие между материалами, из которых изготовлено сверло, и материалами, для обработки которых оно предназначено:

1	Низколегированные стали	1	Для сверления и рассверливания дерева, пластмасс
2	Сверла, оснащенные твердым сплавом	2	Для сверления всех конструкционных материалов в незакаленном состоянии
3	Быстрорежущие стали	3	Для сверления и рассверливания дерева, пластмасс, являются более теплостойкими и имеют повышенную скорость резания
4	Сверла, оснащенные нитридом бора	4	Для сверления незакаленных сталей и цветных металлов на повышенных скоростях
5	Углеродистые стали	5	Для сверления закаленных сталей

Ответ: 1 – 3; 2 – 4; 3 – 2; 4 – 5; 5 – 1

2. Сопоставьте группу станков с их характеристикой:

1	Доводочные станки	1	Для нарезки зубьев зубчатых колес
2	Зубообрабатывающие станки	2	Наличие полировального абразивного материала
3	Строгальные станки	3	Наличие шлифовального круга
4	Токарные станки по металлу	4	Обратно-поступательное движение резца или заготовки
5	Шлифовальные станки	5	Используются для обработки наружных и внутренних поверхностей тел вращения

Ответ: 1 – 2; 2 – 1; 3 – 4; 4 – 5; 5 – 3

3. Установите соответствие видов стружки и материалов, при обработке которых они получаются:

1	Сливная стружка	1	Формируется при обработке заготовок из алюминиевых сплавов и сталей умеренной твердости на средних скоростях
2	Стружка надлома	2	Образуется при токарной обработке твердых и маловязких металлов
3	Элементная стружка (скалывания)	3	Формируется при скоростной токарной обработке заготовок из мягких материалов
4	Ступенчатая (суставчатая)	4	Формируется при токарной обработке материалов с невысокой пластичностью, хрупких

Ответ: 1 – 3; 2 – 4; 3 – 2; 4 – 1

4. Сопоставьте названия углов режущей части резца и их буквенные обозначения:

1	λ	1	Главный угол в плане
2	α_1	2	Угол наклона главной режущей кромки
3	φ	3	Вспомогательный задний угол
4	ε	4	Угол при вершине в плане

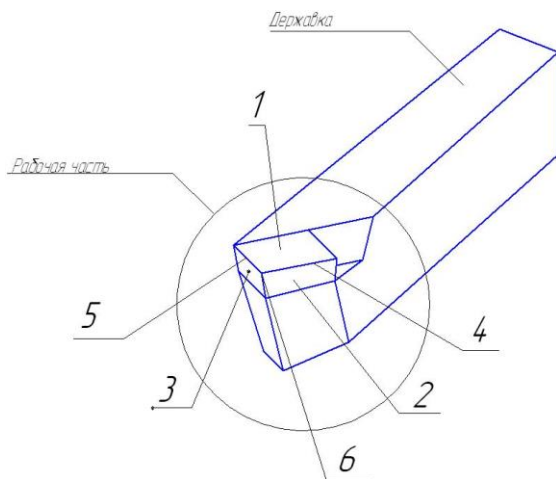
Ответ: 1 – 2; 2 – 3; 3 – 1; 4 – 4

5. Сопоставьте названия углов режущей части резца и их буквенные обозначения:

1	δ	1	Главный задний угол
2	β	2	Угол заострения
3	φ_1	3	Угол резания
4	α	4	Вспомогательный угол в плане

Ответ: 1 – 3; 2 – 2; 3 – 4; 4 – 4

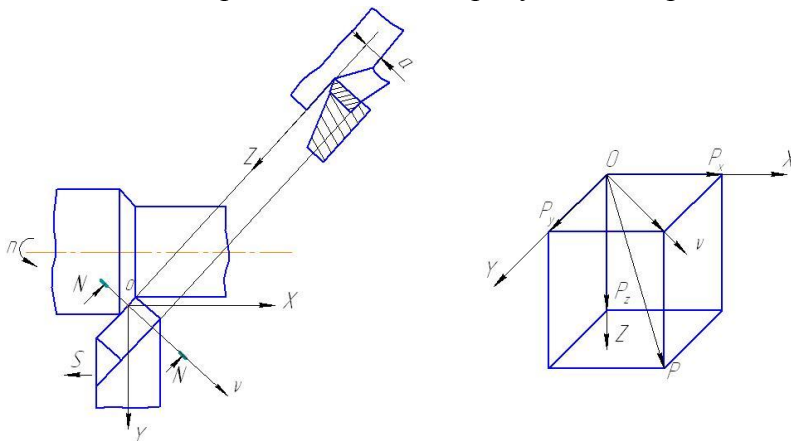
6. Сопоставьте элементы резца, представленные на рисунке, и их наименования:



1. Вершина
2. Вспомогательная режущая кромка
3. Главная режущая кромка
4. Вспомогательная задняя поверхность
5. Главная задняя поверхность
6. Передняя поверхность

Ответ: 1 – 6; 2 – 5; 3 – 4; 4 – 3; 5 – 2; 6 – 1

7. Соотнесите представленные на рисунке силы резания при точении и их наименования:



1.	P_x	1.	Главная составляющая силы резания (тангенциальная сила)
2.	P_y	2.	Равнодействующая сила
3.	P_z	3.	Осевая сила (сила подачи)
4.	P	4.	Радиальная сила

Ответ: 1 – 3; 2 – 4; 3 – 1; 4 – 2

Тестовые задания открытого типа:

8. Общепринятая аббревиатура, обозначающая системы, предназначенные для приведения различных видов инженерного анализа деталей и машин _____.

Ответ: CAE

9. Расчет в САЕ-системах, целью которого является определение внутренних усилий (сил и моментов) в конструкции от конкретной комбинации воздействий, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями _____.

Ответ: статический расчет

10. Согласно теории резания, буквой δ обозначается угол _____.

Ответ: резания

11. Согласно теории резания, буквой α обозначается угол _____.

Ответ: главный задний

12. Согласно теории резания, буквой β обозначается угол _____.

Ответ: заострения

13. Согласно теории резания, буквой γ обозначается угол _____.

Ответ: главный передний

14. Единица измерения подачи на станках с ЧПУ по умолчанию _____.

Ответ: мм/мин

15. Единица измерения подачи при точении _____.

Ответ: мм/об

16. Единица измерения глубины резания _____.

Ответ: мм

17. Единица измерения скорости резания при шлифовании _____.

Ответ: м/с

18. Единица измерения скорости резания при точении и фрезеровании _____.

Ответ: м/мин

19. Согласно теории резания, этот параметр режима резания обозначается буквой n _____.

Ответ: частота вращения шпинделя

20. Согласно теории резания, этот параметр режима резания обозначается буквой V _____.

Ответ: скорость резания

21. Согласно теории резания, этот параметр режима резания обозначается буквой S _____.

Ответ: подача

22. Согласно теории резания, этот параметр режима резания обозначается буквой t _____.

Ответ: глубина резания

23. При этом виде обработки величина подачи определяется требуемой шероховатостью _____.

Ответ: чистовая

24. Количество проходов при токарной обработке определяется _____.

Ответ: величиной припуска

25. Сверление на глубину 5 и более диаметров сверла называется _____.

Ответ: глубоким сверлением

26. Скорость, с которой движется режущий инструмент относительно детали, называется _____.

Ответ: подача

27. Отличительной чертой этого способа обработки является высокая производительность по отношению к работе с различными геометрическими поверхностями _____.

Ответ: фрезерная обработка

28. Станки с ЧПУ в обозначении марки имеют букву _____.

Ответ: Ф

29. Режущий инструмент, применяемый для нарезания наружной резьбы вручную _____.

Ответ: плашка

30. Режущий инструмент, применяемый для нарезания внутренней резьбы вручную _____.

Ответ: метчик

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа оформляется в виде отчета, в котором представлен расчет рациональных режимов резания при точении.

Вариант студентам назначает преподаватель по таблице 3. Задача решается с использованием справочников и рекомендаций. При этом необходимо придерживаться следующей последовательности:

- выбор типа, конструкции и геометрии резца.
- изображение эскиза резца.
- выбор режимов резания (t , S_0 , V).
- проверка выбранных режимов резания.
- корректировка выбранных режимов резания.
- расчет машинного времени и ресурса инструмента.

Таблица 3 – Исходные данные к контрольной работе

№ варианта	Характер обработки	Диаметры		Шероховатость обработанной поверхности	Длина детали l , мм	Обрабатываемый материал			Модель станка
		до обработки d , мм	после обработки D , мм			Марка	Твердость по Бринеллю, НВ	Предел прочности σ_s , МПа	
00	Черновое прерывистое точение по корке	36	28	R_a 12,5	140	Ст. 3кп		410	1К62
01		70	62		160	Ст. 30Х		900	16Л20
02		60	50		50	Чугун серый СЧ 35	275		16К20
03		48	38		142	Ст. 45		600	1Е61М
04		52	46		255	Ст. 65Г		850	16К20
05		32	28		140	Чугун серый СЧ 25	245		1К62
06	Получистовое точение	66	62	R_a 6,3	100	Ст. 5пс		500	16Л20
07		53	50		150	Ст. 40Х13		850	1К62
08		42	40		142	Ст. 35		530	16К20
09		52	46		155	Чугун серый СЧ 35	275		16К20
10		33	28		80	Ст. 3кп		410	1К62
11		55	50		160	Ст. 6		620	16Л20
12	Черновое непрерывное точение по	52	44	R_a 12,5	250	Ст. 20		410	1Е61М
13		50	40		150	Ст. 30		490	16К20
14		46	40		120	Ст. ХН60ВТ		750	16К20
15		80	70		140	Чугун серый СЧ 30	260		1К62

16	Черное прерывистое точение по корке	75	66	$R_a 12,5$	255	Ст. 3кп		410	16Л20
17		58	50		142	Ст. 35		530	1Е61М
18		36	33		130	Ст. 14Х17Н2		800	1К62
19		46	40		260	Чугун серый СЧ 20	230		16К20
20		80	70		240	Ст. 45		600	1К62
21		82	72		135	Ст. 20		410	16Л20
22		56	50		244	Ст. 35		530	16К20
23		68	58		180	Ст. ХН78Т		780	1Е61М
24	Чистовое точение	45	44	$R_a 2,5$	80	Чугун серый СЧ 30	260		1К62
25		56	55		150	Ст. ХН35ВТ		950	16К20
26		65	64		120	Ст. 45		600	16Л20
27		75	74		260	Ст. 6		620	1К62
28		49	48		180	Ст. 30		490	16К20
29		81	80		250	Ст. ХН78Т		780	16К20

Учебным планом для студентов очного и заочного отделений предусмотрено выполнение курсового проекта.

Варианты индивидуальных заданий для курсовой работы представлены в таблице 4.

Студенты выбирают номер варианта задания по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Если эти две последние цифры более 50, то номер варианта принимается как разница между этими цифрами и числом 50. Например, номер зачетной книжки заканчивается цифрами 68. Следовательно, номер варианта задания $68 - 50 = 18$.

Все варианты заданий содержат в различном сочетании одинаковый набор типовых участков профиля детали (цилиндр, конус, сферическая или тороидальная поверхность) и примерно одинаковы по трудоемкости при выполнении курсовой работы.

В каждом варианте задания указаны виды прочностных расчетов, которые должен выполнить студент. Расчеты обозначены следующим образом: *a* – расчет штифта на срез; *b* – расчет зубчиков муфты на смятие; *в* – расчет зубчиков на изгиб; *г* – расчет болта опорного на изгиб. Согласно заданию студент выполняет два из четырех указанных видов расчета.

Контрольную работу следует оформлять в виде пояснительной записки. Текст печатать на листе писчей бумаги формата А4 на одной стороне листа шрифтом №13. Шрифт подрисовочных надписей - №12. Каждая страница должна иметь рамки (20 мм от левого края листа и по 15 мм от остальных краев).

Таблица 4 Варианты заданий

№	Эскиз детали	Материал	Кв ал ите т	D	L	d_1	d_2	l_1	l_2	R	α°	Тип дер жав ки	Вид рас- чета
1		Сталь 45	10	30	23		17	12	5	28	12	I	б, г
2		БрОЦ 4-3	11	32	24		18	12	5	30	15	II	а, б
3		Д16	12	34	25		18	14	5	34	16	I	в, г
4		СЧ15	10	36	26		20	16	6	36	18	II	а, в
5		Л63	11	38	27		22	16	6	38	20	I	б, г
6		Сталь 30	11	28	23		17	12	6	14	15	II	а, б
7		СЧ20	12	30	24		18	12	6	15	16	I	в, г
8		БрАЖ9-4	10	34	25		18	14	5	17	17	II	а, в
9		ЛС59-1	11	38	26		22	14	5	19	18	I	б, г
10		Д1А	12	40	26		23	16	4	20	20	II	а, б
11		Сталь35	10	34	22	27	17	5	5	16	8	I	в, г
12		Д16Г	12	36	23	29	17	6	5	17	8	II	а, в
13		СЧ-25	11	38	24	30	18	6	6	18	10	I	б, г
14		БРОЦ4-3	12	39	25	30	18	7	6	19	10	II	а, б
15		ЛМц58-2	11	40	27	32	20	7	6	20	12	I	в, г
16		Сталь45	10	32	23	24	19,8	15	4	7	48	II	а, в
17		Л63	11	34	24	26	21,8	15	4	7	48	I	б, г
18		Д16	12	36	25	28	22,6	16	4	8	50	II	а, б
19		СЧ20	10	40	25	32	26,6	16	5	8	50	I	в, г
20		БРАЖ9-4	11	42	26	34	28,6	17	5	8	52	II	а, в
21		Д16	11	32	23			6	12	14	20	I	б, г
22		СЧ20	12	34	23			6	12	14	20	II	а, б
23		Л63	10	36	24			7	12	13	19	I	в, г
24		Сталь45	11	38	24			7	12	13	19	II	а, в

№	Эскиз детали	Материал	Кв ал ите т	D	L	d_1	d_2	l_1	l_2	R	α°	Тип дер жав ки	Вид рас- чета
25		БрОЦ4-3	11	40	25			8	12	12	18	I	б, г
26		СЧ25	10	32	24	21	19	10	6	16	15	II	а, б
27		Сталь30	11	32	24	21	19	9	7	16	15	I	в, г
28		ЛС59-1	12	34	25	22	20	8	7	17	18	II	а, в
29		БрАЖ9-4	11	34	25	23	20	8	7	17	20	I	б, г
30		Д1Т	10	38	26	27	22	8	8	19	20	II	а, б
31		СЧ25	10	30	24		17	12	4	28	50	I	в, г
32		Сталь35	12	32	24		18	14	4	30	52	II	а, в
33		Д16Т	11	34	25		20	14	4	34	54	I	б, г
34		БрОЦ4-3	10	36	26		20	16	4	36	54	II	а, б
35		ЛМц58-2	11	38	27		20	16	4	38	55	I	в, г
36		СЧ20	11	30	24	25,8	14	13	4	7	25	II	а, в
37		Сталь45	12	32	24	27,8	15	13	4	7	28	I	б, г
38		Д16	10	36	25	31,8	17	14	5	7	28	II	а, б
39		Л63	12	38	26	32,6	18	15	5	8	30	I	в, г
40		БрАЖ9-4	11	40	26	34,6	20	15	6	8	35	II	а, в
41		Сталь45	11	30	23		15	10	6	15	12	I	б, г
42		Д16	12	34	24		17	10	7	17	14	II	а, б
43		Л63	10	36	25		18	10	7	18	16	I	в, г
44		СЧ20	11	38	26		20	12	8	19	18	II	а, в
45		БрОЦ4-3	12	40	26		22	12	8	20	20	I	б, г
46		Сталь40	11	32	22		17	7	7	16	8	II	а, б
47		БрАЖ9-4	10	34	24		18	8	8	17	9	I	в, г
48		СЧ40	11	36	24		20	8	8	18	9	II	а, в
49		Д16Т	10	38	25		22	8	9	19	10	I	б, г
50		ЛС59-1	10	40	25		24	9	8	20	10	II	а, б

В общем виде пояснительная записка должна включать в свой состав следующее:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- содержание;
- введение;
- анализ чертежа детали;
- определение углов режущей части резца;
- определение габаритных и присоединительных размеров;
- коррекционный расчет профиля;
- конструкция круглого фасонного резца;
- шаблон и контршаблон;
- конструкция державки;
- расчет конструктивных элементов резца и державки;
- список литературы.

Положительная оценка «зачтено» выставляется при представлении полного ответа на вопросы по данному курсовому проекту.

О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Процессы формообразования резанием с применением моделирования в САЕ-системах» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Преподаватель-разработчик – А.Г. Кисель, доцент, к.т.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедры инжиниринга технологического оборудования.

И.о. заведующего кафедрой



С.Б. Перетятко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 07 от 27 августа 2024 г).

Председатель методической комиссии



М. Н. Альшевская