

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.27
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ РЕЗАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)

Технология машиностроения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 6 | Итого |
|--------------------------|------------|------------|
| Форма контроля | экзамен | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные | — | — |
| Практические | 6 | 6 |
| Промежуточная аттестация | 0,35 | 0,35 |
| Контактная работа | 10,35 | 10,35 |
| Самостоятельная работа | 197 | 197 |
| Контроль | 8,65 | 8,65 |
| Итого | 216 | 216 |

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, канд. техн. наук Резников Л.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «21» декабря 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавра, владеющего совокупностью методов, средств, способов и приемов, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: начертательная геометрия и инженерная графика, высшая математика, механика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: металлорежущие станки, технология машиностроения.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---|
| ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК-5.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. | Знает теоретические основы анализа деформированного состояния в зоне резания при работе одно- и многолезвийными инструментами, основные положения теории изнашивания режущего инструмента и основные положения теории оптимизации режима резания по экономическим параметрам процесса резания (производительности, себестоимости) |
| | ОПК-5.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории дифференциальных уравнений. | Умеет рассчитать силы и крутящие моменты, действующие режущие инструменты, выбрать критерии износа режущих инструментов в зависимости от требуемого качества изготавливаемой продукции, рассчитать экономический период стойкости режущего инструмента и экономически целесообразный режим резания |
| | ОПК-5.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. | Владеет навыками выбора параметров оборудования, режущего инструмента на основе анализа динамики резания и навыками аналитического и программного расчета оптимального режима резания |
| | ОПК-5.4. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, теории машин и механизмов. | |
| | ОПК-5.5. Применяет основные законы технологии машиностроения при технологической подготовке производства. | |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|------------|------------|----------------|--|
| Раздел 1. Компоненты процесса резания и их параметры | Лек | Тема 1.1. Геометрические параметры обработки лезвийным инструментом | 6 | 1 | – | – | Тестирование (тестовое задание 1) |
| | Пр | Практическая работа 1. Решение задания 1 | 6 | 1 | – | – | Проверка задания 1 |
| | Ср | Тема 1.1. Геометрические параметры обработки лезвийным инструментом | 6 | 45 | – | – | Тестирование (тестовое задание 1) |
| Раздел 2. Механика процесса резания | Лек | Тема 2.1. Кинематика резания | 6 | 1 | – | – | Тестирование (тестовое задание 2) |
| | Пр | Практическая работа 2. Решение задания 2 | 6 | 2 | – | – | Проверка задания 2 |
| | Ср | Тема 2.1. Кинематика резания | 6 | 50 | – | – | Тестирование (тестовое задание 2) |
| | Лек | Тема 2.2. Динамика резания | 6 | 1 | – | – | Тестирование (тестовое задание 2) |
| | Пр | Практическая работа 3. Решение задания 3 | 6 | 2 | – | – | Проверка задания 3 |
| | Ср | Тема 2.2. Динамика резания | 6 | 50 | – | – | Тестирование (тестовое задание 2) |
| Раздел 3. Формоизменение лезвийного инструмента в процессе резания | Лек | Тема 3.1. Механизмы износа режущего лезвия. Критерии затупления инструмента | 6 | 1 | – | – | Тестирование (тестовое задание 3) |
| | Пр | Практическая работа 4. Решение задания 4 | 6 | 1 | – | – | Проверка задания 4 |
| | Ср | Тема 3.1. Механизмы износа режущего лезвия. Критерии затупления инструмента | 6 | 50 | – | – | Тестирование (тестовое задание 3) |
| | ПА | | 6 | 0,35 | – | | |
| | Контроль | | 6 | 8,65 | – | | |
| | ИТ | | 6 | 2 | 100 | | |
| Итого: | | | | 216 | 100 | | |

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены образовательные технологии дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Дистанционное обучение предполагает самостоятельное изучение учебных дисциплин с использованием электронных учебно-методических комплексов, размещенных в системе обучения, консультации преподавателя при подготовке к тестированию и по его итогам, при подготовке к зачетам и экзаменам, контрольных и курсовых работ, а также участие в электронных семинарах и практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, при защите рефератов, курсовых работ, творческих проектов, с использованием информационно-телекоммуникационных технологий

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|---|---|
| 6 | ОПК-5 | Тестовые задания 1-3 Практические задания 1-4 Итоговое тестирование |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Тестовые задания

Тестовое задание 1. Компоненты процесса резания

| ВОПРОСЫ | | | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ | |
|---------|--|---|--|--|
| 1 | Движение подачи может быть заложено только в конструкцию | 1 | инструмента, имеющего вращательное главное движение | |
| | | 2 | инструмента, имеющего поступательное главное движение | |
| | | 3 | многолезвийного инструмента | |
| | | 4 | абразивного инструмента | |
| 2 | Поверхность резания при продольном точении представляет собой | 1 | круговой конус | |
| | | 2 | круговой цилиндр | |
| | | 3 | винтовую поверхность | |
| | | 4 | плоскость | |
| 3 | Количество режущих лезвий (зубьев) стандартного спирального сверла равно | 1 | 1 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 3 | 3 | |
| | | 4 | 4 | |
| 4 | Для определения сечения среза при рассверливании достаточно знать | 1 | подачу сверла и длину активного участка главной режущей кромки | |
| | | 2 | глубину резания и толщину срезаемого слоя | |
| | | 3 | диаметры сверла и предварительно изготовленного отверстия | |
| | | 4 | ширину среза, подачу и угол заборного конуса сверла | |
| 5 | Угол контакта при цилиндрическом фрезеровании зависит от | 1 | диаметра фрезы | |
| | | 2 | числа зубьев фрезы | |
| | | 3 | количества одновременно работающих зубьев фрезы | |
| | | 4 | скорости резания | |
| 6 | Равномерное резание при цилиндрическом фрезеровании может быть достигнуто за счет | 1 | равномерного вращения фрезы | |
| | | 2 | применения фрезы с винтовыми зубьями | |
| | | 3 | увеличения числа зубьев фрезы | |
| | | 4 | уменьшения величины подачи на зуб | |
| 7 | На производительность процесса резания напрямую НЕ влияет | 1 | глубина резания | |
| | | 2 | передний угол режущего лезвия | |
| | | 3 | скорость резания | |
| | | 4 | сечение срезаемого слоя | |
| 8 | Концентрация 100% означает, что объем сверхтвердых зерен в абразивном инструменте составляет | 1 | 100% | |
| | | 2 | 50% | |
| | | 3 | 40% | |
| | | 4 | 25% | |
| 9 | Средне-вероятный объем среза, | 1 | скорости резания | |

| | | | |
|----|--|---|-----------------------------------|
| | приходящийся на одно абразивное зерно, при любой схеме шлифования зависит от | 2 | размеров шлифуемой поверхности |
| | | 3 | свойств обрабатываемого материала |
| | | 4 | ширины шлифовального круга |
| 10 | Общепринятой классификацией видов стружки НЕ предусмотрена | 1 | спиральная стружка |
| | | 2 | элементная стружка |
| | | 3 | сливная стружка |
| | | 4 | стружка надлома |

Тестовое задание 2. Механика процесса резания

ВОПРОСЫ

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

| | | | |
|----|--|---|---|
| 1 | Скорость движения подачи рассчитывают с помощью соотношения | 1 | $\pi D_{on} / 1000$ |
| | | 2 | $s_z z n$ |
| | | 3 | s_{ot} |
| | | 4 | $t \text{ctg} \varphi$ |
| 2 | Перебег инструмента НЕ равен нулю | 1 | при сверлении |
| | | 2 | при точении «напроход» |
| | | 3 | при точении ступени конкретной длины |
| | | 4 | при фрезеровании |
| 3 | Углом сдвига при резании называют угол между плоскостью сдвига и | 1 | главной режущей кромкой инструмента |
| | | 2 | передней поверхностью инструмента |
| | | 3 | основной плоскостью |
| | | 4 | вектором скорости главного движения |
| 4 | Максимальная относительная деформация при резании зависит от | 1 | переднего угла инструмента |
| | | 2 | главного угла инструмента в плане |
| | | 3 | заднего угла инструмента |
| | | 4 | числа режущих лезвий |
| 5 | Для снижения наростообразования при резании необходимо | 1 | увеличить длину передней поверхности инструмента |
| | | 2 | уменьшить вспомогательный угол инструмента в плане |
| | | 3 | повысить жесткость заготовки |
| | | 4 | увеличить скорость резания |
| 6 | Главная составляющая силы резания направлена | 1 | по линии действия вектора скорости подачи |
| | | 2 | перпендикулярно линии действия вектора скорости подачи |
| | | 3 | по линии действия вектора скорости резания |
| | | 4 | перпендикулярно линии действия вектора скорости резания |
| 7 | Встречное цилиндрическое фрезерование прямозубой фрезой характеризуется | 1 | переменной по направлению вертикальной силой |
| | | 2 | переменной по направлению горизонтальной силой |
| | | 3 | возникновением ударов в механизме подачи станка |
| | | 4 | нулевой величиной врезания |
| 8 | Для расчета эффективной мощности процесса резания напрямую используется значение | 1 | главной составляющей силы резания |
| | | 2 | длины активного участка главной режущей кромки |
| | | 3 | к.п.д. привода главного движения станка |
| | | 4 | скорости движения подачи |
| 9 | При выборе тягового усилия привода подачи токарного станка НЕ учитывают | 1 | массу продольного суппорта |
| | | 2 | радиальную составляющую силы резания |
| | | 3 | к.п.д. привода подачи |
| | | 4 | главную составляющую силы резания |
| 10 | Крепление сменной пластины в державке токарного резца только силами резания возможно, если | 1 | резец имеет отрицательный передний угол |
| | | 2 | угол действия больше заднего угла резца |
| | | 3 | угол резания больше переднего угла резца |
| | | 4 | главный угол в плане резца не равен 90° |

Тестовое задание 3. Формоизменение лезвийного инструмента

ВОПРОСЫ

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

| | | | |
|----|---|---|--|
| 1 | Абразивное изнашивание режущего лезвия возникает, в первую очередь, из-за | 1 | химического сродства материалов заготовки и инструмента |
| | | 2 | существования термоЭДС в цепи «инструмент–заготовка» |
| | | 3 | высокой температуры в зоне резания |
| | | 4 | наличия примесей в обрабатываемом материале |
| 2 | Относительный поверхностный износ имеет размерность | 1 | миллиметр |
| | | 2 | миллиметр / час |
| | | 3 | миллиметр / кв. метр |
| | | 4 | миллиметр / килограмм |
| 3 | Закон стойкости связывает период стойкости инструмента | 1 | с пределом прочности обрабатываемого материала |
| | | 2 | со скоростью резания |
| | | 3 | с величиной площадки износа на задней поверхности лезвия |
| | | 4 | с размерным износом лезвия |
| 4 | Показатель относительной стойкости | 1 | всегда меньше единицы |
| | | 2 | всегда больше единицы |
| | | 3 | всегда меньше нуля |
| | | 4 | не зависит от вида обработки резанием |
| 5 | Замена инструмента по достижении экономического периода стойкости обеспечивает | 1 | максимальное число заточек инструмента |
| | | 2 | максимальную производительность процесса резания |
| | | 3 | минимальную себестоимость обработки резанием |
| | | 4 | минимальное вспомогательное время операции |
| 6 | Экономический период стойкости режущего инструмента НЕ зависит от | 1 | количества заточек инструмента |
| | | 2 | времени наладки операции |
| | | 3 | режима резания |
| | | 4 | стоимости инструмента |
| 7 | Если инструмент имеет период стойкости 30 мин. и выдерживает 10 заточек, то полный период стойкости (срок службы) инструмента составляет | 1 | 4,5 часа |
| | | 2 | 5 часов |
| | | 3 | 5,5 часа |
| | | 4 | 6 часов |
| 8 | Изменение диаметра обработанной поверхности в процессе точения НЕ зависит от | 1 | размерного износа инструмента |
| | | 2 | главного угла инструмента в плане |
| | | 3 | жесткости системы «инструмент–заготовка» |
| | | 4 | главной составляющей силы резания |
| 9 | Высота микронеровностей обработанной поверхности при работе резцом с радиусной вершиной | 1 | обратно пропорциональна радиусу вершины |
| | | 2 | прямо пропорциональна радиусу вершины |
| | | 3 | обратно пропорциональна подаче инструмента |
| | | 4 | прямо пропорциональна подаче инструмента |
| 10 | Пластическое деформирование режущего клина практически отсутствует, если запас пластической прочности клина | 1 | больше 0,5 |
| | | 2 | больше 1 |
| | | 3 | больше 1,5 |
| | | 4 | больше 2 |

Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма текущего контроля | Критерии и нормы оценки | |
|---------|-------------------------|-------------------------|---|
| 6 | Тестирование | «зачтено» | даны верные ответы на не менее чем 50% вопросов теста |
| | | «не зачтено» | даны верные ответы на менее чем 50% вопросов теста |

7.2.2. Практические задания

Задание 1. Сечение среза при цилиндрическом фрезеровании

При обработке заготовок прямозубой цилиндрической фрезой наименьший суммарный срез соответствует моменту входа очередного зуба в обрабатываемый материал, а наибольший – моменту выхода зуба.

Определите соотношение наименьшего и наибольшего суммарных срезов в процессе цилиндрического фрезерования.

Необходимые для расчета данные приведены в табл. I, II и III.

I. Диаметр фрезы

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| D , мм | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 |

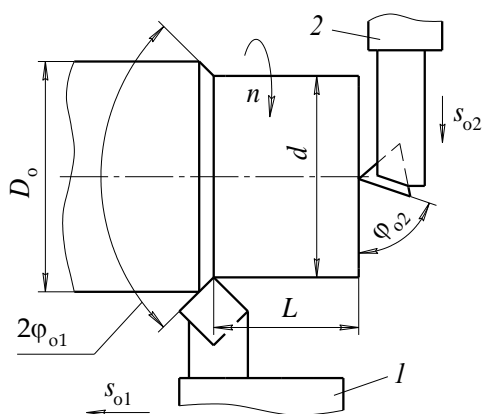
II. Число зубьев фрезы

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| z | 16 | | 18 | | 20 | | 22 | | 24 | |

III. Глубина резания

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| t , мм | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

Задание 2. Кинематика точения



При обработке заготовки на станке с ЧПУ на продольном суппорте 1 установлен проходной токарный резец, работающий с подачей s_{01} , а на поперечном суппорте 2 – подрезной резец со сменной пластиной, имеющей $i_{гр}$ граней (см. рис.). В плане пластина имеет вид правильного многоугольника.

Подрезной резец работает с глубиной резания t_2 и начинает рабочий ход через время Δt после проходного.

Определите, какой должна быть подача поперечного суппорта s_{02} (мм/об), чтобы оба резца заканчивали рабочий ход одновременно.

Все величины, необходимые для расчета, приведены в табл. I, II и III.

И. Размеры заготовки, мм

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| D_o | 150 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 |
| d | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 |
| L | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 |

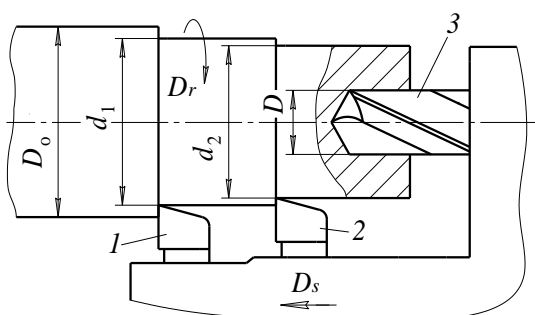
II. Частота вращения заготовки, об/мин

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| n | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 |

III. Другие параметры наладки

| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------------|----------------|------|---|-----|---|-----|------|-----|---|-----|---|
| s_{o1} , мм/об | | 0,4 | | 0,5 | | 0,6 | | 0,7 | | 0,8 | |
| t_2 , мм | | 4 | | 3,5 | | 3 | | 2,5 | | 2 | |
| Главные углы в плане, град. | φ_{o1} | 30 | | | | | 45 | | | | |
| | φ_{o2} | 45 | | | | | 70 | | | | |
| $i_{гр}$ | | 4 | | | | | 3 | | | | |
| $\Delta\tau$, мин. | | 0,10 | | | | | 0,05 | | | | |

Задание 3. Динамика многоинструментальной обработки



При обработке заготовки из конструкционной стали, вращающейся с частотой n , проходные резцы 1 и 2 и сверло 3 объединены в многоинструментальную наладку (см. рис.), параметры которой приведены в табл. I, II и III.

Как показал эксперимент, при обработке этой стали однолезвийным инструментом главная составляющая силы резания описывается выражением

$$P_z = 40ba^{0,75}v^{-0,15}\delta^{0,8}, \text{ Н},$$

а крутящий момент на сверле – выражением

$$M = 0,34D^2s_o^{0,8}, \text{ Н}\cdot\text{м},$$

где $a \times b$ – сечение среза, мм²; v – скорость резания, м/мин; δ – угол резания, град.; D – диаметр сверла, мм; s_o – подача, мм/об.

Определите, при какой минимальной мощности двигателя привода главного движения станка можно осуществить эту технологическую операцию, если к.п.д. привода 90%.

И. Диаметры заготовки, мм

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| D_o | 180 | 170 | 160 | 150 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 |
| d_1 | 167 | 158 | 149 | 140 | 131 | 122 | 113 | 104 | 95 | 86 |
| d_2 | 160 | 150 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 |

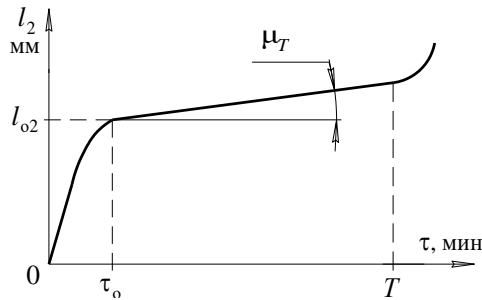
II. Диаметр отверстия, мм

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |

III. Другие параметры наладки

| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s_o , мм/об | | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 |
| n , об/мин | | 300 | | | | | 220 | | | 140 | |
| Передний угол, град. | резец 1 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | резец 2 | 10 | | | | | -10 | | | | |

Задание 4. Экономический критерий стойкости инструмента



При продольном точении заготовки из стали 20, имеющей предел прочности на сжатие 800 МПа, используется резец с главным углом в плане 45° , передним углом 15° и задним углом 6° . Резец оснащен 5-гранной сменной пластиной из твердого сплава Т15К6, стоимость которой 100 руб.

На стадии регулярного изнашивания $\tau \in [\tau_0; T]$ (см. рис.) длина площадки износа по задней поверхности связана со временем обработки τ зависимостью

$$l_2(\tau) = l_{o2} + (\tau - \tau_0) \operatorname{tg} \mu_T, \text{ мм.}$$

Экспериментально определено, что для данной операции угол $\mu_T = 1^\circ$, период приработки отдельной грани пластины $\tau_0 = 0,5$ мин, а площадка износа по задней поверхности грани к началу стадии регулярного изнашивания $l_{o2} = 0,1$ мм.

Жесткость системы «резец – заготовка» 5 кН/мм. Время операции превышает машинное время на 20%. Другие необходимые для расчета данные приведены в табл. I, II и III.

Оцените, насколько из-за изнашивания резца изменится диаметр обработанной поверхности к моменту времени, который соответствует экономическому периоду стойкости инструмента.

I. Показатель относительной стойкости

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 |

II. Время наладки операции, мин.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| τ_n | 3,0 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2,0 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,2 |

III. Другие параметры операции

| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------------------------|------------------|-----|---|-----|---|----|----|-----|---|----|---|
| Глубина резания t , мм | | 4 | | 3,5 | | 3 | | 2,5 | | 2 | |
| Минутная зарплата, руб./мин. | станочника E_c | 10 | | | | | 15 | | | | |
| | наладчика E_n | 25 | | 30 | | 35 | | 40 | | 45 | |
| Накладные расходы HP , % | | 100 | | | | | 80 | | | | |

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Семестр 6

Экзамен проводится в форме итогового тестирования (ИТ) по банку тестовых заданий (БТЗ), размещенных в соответствующем разделе сайта «РОСДИСТАНТ – Высшее образование онлайн» <https://edu.rosdistant.ru/>.

Общее число вопросов в БТЗ – 500.

Число вопросов, предлагаемых студенту – 20.

Суммарное число баллов за ИТ – 100.

7.3.2. Примеры тестов из БТЗ

1. Компоненты процесса резания – это

- ☐ станок
- ☐ стружка
- ☐ заготовка
- ☐ приспособление
- ☐ инструмент

2. Главным недостатком процесса резания является

- ☐ низкая производительность
- ☐ невысокая точность
- ☐ наличие стружки
- ☐ изнашивание инструмента

3. Технологические особенности процесса резания:

- ☐ гибкость
- ☐ податливость
- ☐ жёсткость
- ☐ универсальность
- ☐ доступность зоны формообразования

4. Гибкость процесса резания означает, что

- ☐ с его помощью можно обрабатывать маложёсткие заготовки
- ☐ он может быть переналажен легче и быстрее, чем другие процессы
- ☐ он позволяет получить поверхности практически любой формы и размеров
- ☐ он допускает применение инструментов на эластичной основе

5. Доступность зоны формообразования при обработке резанием позволяет

- ☐ применять системы активного контроля
- ☐ комбинировать в зоне резания различные виды энергии
- ☐ изготавливать зубчатые колёса методом обкатки
- ☐ повысить точность базирования заготовки
- ☐ использовать сложнопрофильный инструмент

6. В единичном производстве доля операций, осуществляемых резанием,

- ☐ меньше, чем в серийном производстве

- ☐ больше, чем в серийном производстве
- ☐ меньше, чем в массовом производстве
- ☐ больше, чем в массовом производстве
- ☐ доля операций, осуществляемых резанием, не зависит от типа производства

7. При изготовлении машиностроительной продукции доля операций, осуществляемых резанием,

- возрастает с увеличением серийности производства
- снижается с увеличением серийности производства
- не зависит от типа производства
- регламентируется государственными стандартами

8. У абразивных инструментов вероятностным законам подчиняются

- форма режущих зерен
- распределение режущих зерен в объёме инструмента
- геометрия режущих кромок отдельного зерна
- все перечисленные параметры

9. Кинематически движение подачи придаётся

- ☐ метчикам
- ☐ свёрлам для глубокого сверления
- ☐ фасонным резцам
- ☐ шпоночным протяжкам
- ☐ цилиндрическим фрезам

10. Вращательное главное движение *всегда* придаётся инструменту

- при точении
- при сверлении
- при развёртывании
- при цилиндрическом фрезеровании

11. Для определения глубины резания при продольном точении необходимо и достаточно знать

- скорость движения подачи
- диаметры обрабатываемой и обработанной поверхностей
- величину врезания инструмента
- производительность процесса резания

12. При сверлении значение подачи на один оборот инструмента используется для расчёта

- ☐ скорости движения подачи
- ☐ скорости резания
- ☐ величины врезания инструмента
- ☐ подачи на один зуб зенкера
- ☐ производительности процесса резания

13. При цилиндрическом фрезеровании значение глубины резания используется для расчёта

- ☐ скорости движения подачи фрезы
- ☐ величины врезания
- ☐ угла контакта фрезы с заготовкой
- ☐ максимальной толщины среза
- ☐ производительности процесса фрезерования

14. При продольном точении значение главного угла в плане резца используется для расчёта

- ☐ скорости резания
- ☐ величины врезания инструмента
- ☐ величины перебега инструмента
- ☐ толщины среза
- ☐ ширины среза

15. Значение наружного диаметра инструмента не требуется для расчёта

- ☐ скорости резания при зенкеровании
- ☐ величины врезания при цилиндрическом фрезеровании
- ☐ глубины резания при сверлении
- ☐ скорости движения подачи при развёртывании

16. При точении резцом с главным углом в плане 90° сечение среза представляет собой

- ☐ прямоугольник
- ☐ ромб
- ☐ прямоугольный треугольник
- ☐ прямоугольную трапецию

17. Угол контакта при цилиндрическом фрезеровании зависит от

- ☐ диаметра фрезы
- ☐ числа зубьев фрезы
- ☐ количества одновременно работающих зубьев
- ☐ скорости резания

18. У цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями окружной шаг зубьев измеряют

- ☐ в основной плоскости
- ☐ в плоскости, перпендикулярной оси фрезы
- ☐ в диаметральной плоскости фрезы
- ☐ в главной секущей плоскости

19. Число одновременно работающих винтовых зубьев цилиндрической фрезы не зависит от

- ☐ наружного диаметра фрезы
- ☐ глубины резания
- ☐ числа зубьев фрезы
- ☐ угла подъёма зубьев

20. Равномерное резание при цилиндрическом фрезеровании может быть достигнуто за счет

- ☐ равномерного вращения фрезы
- ☐ применения фрезы с винтовыми зубьями
- ☐ увеличения числа зубьев фрезы
- ☐ уменьшения величины подачи на зуб

7.3.3. Вопросы к промежуточной аттестации

| № п/п | Вопросы к экзамену |
|----------|--|
| 1 | Что относится к компонентам процесса резания? |
| 2 | Что является главным недостатком процесса резания? |
| 3 | Каким инструментам движение подачи придаётся кинематически? |
| 4 | В конструкцию каких инструментов заложено движение подачи? |
| 5 | Для каких операций характерно поступательное главное движение резания? |

| № п/п | Вопросы к экзамену |
|----------|--|
| 6 | Какому инструменту всегда придаётся вращательное главное движение? |
| 7 | Укажите основные недостатки процесса резания |
| 8 | Что такое обработанная, обрабатываемая поверхности и поверхность резания? |
| 9 | Что влияет на производительность процесса резания при точении? |
| 10 | Что влияет на производительность процесса резания при фрезеровании? |
| 11 | Определение глубины резания при сверлении отверстия в сплошном материале |
| 12 | Как определить сечение среза при точении, фрезеровании? |
| 13 | Как определить сечение среза при обработке осевым инструментом? |
| 14 | Какие углы и плоскости при продольном точении резцом? |
| 15 | Какие углы и плоскости при поперечном точении резцом? |
| 16 | Особенности расчета параметров сечения среза для точения |
| 17 | Особенности расчета параметров сечения среза для фрезерования |
| 18 | Особенности расчета параметров сечения среза для осевого инструмента |
| 19 | Какие параметры учитываются для расчета величины врезания? |
| 20 | Какие параметры учитываются при расчете длины активного участка главной режущей кромки проходного токарного резца? |
| 21 | Общепринятая классификация видов стружки. |
| 22 | При каких условиях образуется стружка надлома? |
| 23 | Как обеспечивается равномерное резание при цилиндрическом фрезеровании? |
| 24 | От чего зависит угол контакта при цилиндрическом фрезеровании? |
| 25 | От чего зависит мгновенная толщина среза на отдельном зубе цилиндрической фрезы? |
| 26 | Как измеряют окружной шаг зубьев у цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями? |
| 27 | От чего зависит число одновременно работающих зубьев цилиндрической фрезы? |
| 28 | Для чего используют анализ кинематики процесса резания? |
| 29 | От чего зависит скорость резания при точении? |
| 30 | От чего зависит скорость движения подачи при точении и как ее рассчитывают? |
| 31 | Что такое теоретический перебег инструмента? |
| 32 | Особенности стружкообразования при обработке хрупких материалов |
| 33 | От чего зависит скорость резания при фрезеровании? |
| 34 | От чего зависит скорость движения подачи при фрезеровании и как ее рассчитывают? |
| 35 | От чего зависит скорость резания при обработке осевым инструментом? |
| 36 | От чего зависит скорость движения подачи при обработке осевым инструментом и как ее рассчитывают? |
| 37 | Параметры зоны стружкообразования. |
| 38 | Влияние режимов резания на параметры зоны стружкообразования. |
| 39 | Угол сдвига. Определение. Зависимость от условий обработки. |
| 40 | Коэффициент утолщения стружки. |
| 41 | Виды деформации при резании. |
| 42 | Процессы трения в зоне резания. |
| 43 | Показатели процесса резания. |
| 44 | Расчет сил резания при точении. |
| 45 | Расчет сил резания при фрезеровании |
| 46 | Расчет сил резания при обработке осевым инструментом. |
| 47 | Механизмы изнашивания режущего инструмента |
| 48 | Что такое период стойкости режущего лезвия (инструмента)? |
| 49 | Критерии износа инструмента |
| 50 | Закон стойкости при различных видах обработки резанием |

7.3.4. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|--|
| 6 | Экзамен | «отлично» | В результате итогового тестирования студент набрал 80-100 баллов |
| | | «хорошо» | В результате итогового тестирования студент набрал 60-79 баллов |
| | | «удовлетворительно» | В результате итогового тестирования студент набрал 40-59 баллов |
| | | «неудовлетворительно» | В результате итогового тестирования студент набрал менее 39 баллов |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|--|--|---|-------------|--|
| 1 | Ю.М. Зубарев, Р.Н. Битюков | Основы резания материалов и режущий инструмент | Учебник | 2019 | ЭБС «Лань» |
| 2 | В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин | Резание металлов и режущие инструменты | Учебное пособие | 2016 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| 3 | В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе | Основы технологии машиностроения | Учебник | 2017 | ЭБС «Лань» |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|--|----------------------|---|-------------|--|
| 1 | Л.И. Верейна, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин | Металлообработка | Справочник | 2013 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- GoogleScholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке.
- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.
- Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---|
| 1 | Windows | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | Office Standart | Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3 | Компас-3D | Договор 652/2014 от 07.07.2014, срок действия - бессрочно |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|---|--|
| 1 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807) | Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские, транспарант-перетяжка, системный блок |
| 2 | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401) | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |