

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ТМС**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Кинематика обработки поверхностей*

**Направление подготовки**

*15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств*

**Профиль подготовки**

*Технология машиностроения*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	180 / 5	32	8	16	3,2	0,25	59,45	120,55	Зач. с оц.
Итого	180 / 5	32	8	16	3,2	0,25	59,45	120,55	

Муром, 2020 г.

## **1. Цель освоения дисциплины**

### Цель изучения дисциплины:

получение представлений о кинематических закономерностях процессов формообразования поверхностей деталей машин резанием.

### Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение кинематических особенностей наиболее распространённых видов обработки поверхностей деталей машин резанием.

2. Ознакомление с методикой определения оптимальных технологических параметров при обработке поверхностей деталей машин резанием.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина "Кинематика обработки поверхностей" является обязательной дисциплиной блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".

Базовыми дисциплинами, на которых основано изучение дисциплины "Кинематика обработки поверхностей", являются: "Процессы и операции формообразования", "Материаловедение", "Технологические процессы в машиностроении".

На результатах освоения дисциплины "Кинематика обработки поверхностей" основывается изучение дисциплин: "Оборудование машиностроительных производств", "Основы технологии машиностроения", "Технология машиностроения".

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
<b>ОПК-5</b> Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<b>ОПК-5.4</b> Использует физические и кинематические закономерности протекания процессов изготовления изделий машиностроения	<b>Знать:</b> физические и кинематические закономерности процессов формообразования поверхностей деталей машин. <b>Знать:</b> методы формообразования поверхностей деталей машин резанием. <b>Уметь:</b> определять оптимальный режим резания для наиболее распространённых видов обработки поверхностей деталей машин. <b>Владеть:</b> методикой определения оптимальных параметров наиболее распространённых видов обработки поверхностей деталей машин	вопросы для устного опроса,  контрольные вопросы к лабораторным работам,  задания для итогового тестирования
<b>ПК-1</b> Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности	<b>ПК-1.3</b> Выбирает стандартные и проектирует простые средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий	<b>Знать:</b> геометрические параметры режущей части инструмента в кинематической системе координат. <b>Уметь:</b> определять значения геометрических параметров режущей части инструментов с учётом их трансформации в процессе обработки	вопросы для устного опроса,  задания для итогового тестирования

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами	6	8							22	устный опрос, итоговое тестирование
2	Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента	6	10							20	устный опрос, итоговое тестирование
3	Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами	6	14	8	16					78,55	устный опрос, защита отчётов по лабораторным работам, итоговое тестирование
Всего за семестр		180	32	8	16			3,2	0,25	120,55	Зач. с оц.
Итого		180	32	8	16			3,2	0,25	120,55	

## **4.1.2. Содержание дисциплины**

### **4.1.2.1. Перечень лекций**

#### **Семестр 6**

*Раздел 1. Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами*

##### **Лекция 1.**

Понятие об изделии, производственном и технологическом процессах. Классификация способов обработки поверхностей (2 часа).

##### **Лекция 2.**

Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами. Взаимосвязь формы поверхности и движений инструмента (2 часа).

##### **Лекция 3.**

Методы формообразования поверхностей. Метод копирования. Метод следов. Метод касания. Метод огибания (2 часа).

##### **Лекция 4.**

Виды движений резания. Главное движение резания. Движение подачи. Результирующее движение резания (2 часа).

*Раздел 2. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента*

##### **Лекция 5.**

Скорости движений резания. Скорость главного движения. Скорость движения подачи. Скорость результирующего движения резания. Понятие о кинематическом угле скорости резания, кинематическом угле подачи, поверхности главного движения, поверхности резания, поверхности траектории (2 часа).

##### **Лекция 6.**

Принципиальные кинематические схемы резания. Резание по ПКСП № 1, 2, 3. Роль кинематического угла скорости резания. Кинематический задний угол и его трансформация вдоль главного режущего лезвия различных инструментов (2 часа).

##### **Лекция 7.**

Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие погрешностей его установки: изменение углов в плане; изменение переднего и заднего углов. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие кинематических особенностей процесса резания (2 часа).

##### **Лекция 8.**

Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента. Кинематические углы в плане. Кинематический угол наклона главной режущей кромки. Кинематический передний угол. Кинематический задний угол (2 часа).

##### **Лекция 9.**

Расчёт кинематических углов. Расчёт кинематического угла наклона главной режущей кромки. Расчет кинематического переднего угла. Расчет кинематического заднего угла (2 часа).

*Раздел 3. Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами*

##### **Лекция 10.**

Обработка тел вращения резцами. Элементы режущей части резцов. Кинематические особенности наружного и внутреннего продольного точения (2 часа).

##### **Лекция 11.**

Отрезка заготовок резцами. Кинематические особенности. Изменение кинематического заднего угла резца в процессе отрезки (2 часа).

##### **Лекция 12.**

Обработка резцами торцовых поверхностей тел вращения. Кинематические особенности (2 часа).

##### **Лекция 13.**

Строгание и долбление. Кинематические особенности (2 часа).

#### **Лекция 14.**

Обработка заготовок осевыми инструментами. Сверление и рассверливание. Кинематические особенности сверления (2 часа).

#### **Лекция 15.**

Зенкерование и развёртывание. Кинематические закономерности зенкерования и развёртывания (2 часа).

#### **Лекция 16.**

Фрезерование. Технологическое назначение. Кинематические особенности фрезерования. Поверхности на обрабатываемом материале. Равномерность фрезерования (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 6**

*Раздел 3. Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами*

##### **Практическое занятие 1**

Определение скорости резания, соответствующей заданной стойкости инструмента. Определение составляющих силы резания (2 часа).

##### **Практическое занятие 2**

Расчёт режимов резания при точении (2 часа).

##### **Практическое занятие 3**

Расчёт режимов резания при осевой обработке (2 часа).

##### **Практическое занятие 4**

Расчёт режимов резания при фрезеровании (2 часа).

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 6**

*Раздел 3. Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами*

##### **Лабораторная 1.**

Параметрическая оптимизация процесса точения (4 часа).

##### **Лабораторная 2.**

Параметрическая оптимизация цилиндрического фрезерования (4 часа).

##### **Лабораторная 3.**

Параметрическая оптимизация процесса разрезания (4 часа).

##### **Лабораторная 4.**

Равномерность фрезерования (4 часа).

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

#### Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Кинематика резания. Виды движений в процессе резания. Скорости главного движения резания и движения подачи (на примере различных способов обработки резанием).
2. Принципиальные кинематические схемы резания (ПКСР).
3. Основные случаи резания: однолезвийное и многолезвийное; свободное и несвободное; прямоугольное и косоугольное; непрерывное и прерывистое.

4. Геометрические параметры режущей части инструментов в кинематической системе координат.
5. Последовательность назначения режима резания. Понятие оптимального режима резания.
6. Формообразование поверхностей при протягивании.
7. Кинематические особенности фрезерования. Поверхности на обрабатываемом материале. Глубина резания и ширина фрезерования.
8. Формообразование поверхностей методами копирования и огибания (на примере обработки деталей зубчатых зацеплений).
9. Процесс шлифования. Виды абразивного инструмента. Способы обработки заготовок с использованием абразивных инструментов.
10. Назначение режимов шлифования материалов.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
9	180 / 5	8		4	4	0,5	16,5	159,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого	180 / 5	8		4	4	0,5	16,5	159,75	3,75

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами	9	2					+		38	устный опрос, контрольная работа
2	Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента.	9	4					+		39	устный опрос, контрольная работа
3	Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами	9	2		4			+		82,75	устный опрос, контрольная работа, отчёт по лабораторной работе
Всего за семестр		180	8		4	+		4	0,5	159,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого		180	8		4			4	0,5	159,75	3,75



## **4.2.2. Содержание дисциплины**

### **4.2.2.1. Перечень лекций**

#### **Семестр 9**

*Раздел 1. Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами*

##### **Лекция 1.**

Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами. Методы формообразования поверхностей при резании (2 часа).

*Раздел 2. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента.*

##### **Лекция 2.**

Скорость результирующего движения резания. Кинематический угол скорости резания, кинематический угол подачи. Поверхность главного движения, поверхность резания, поверхность траектории (2 часа).

##### **Лекция 3.**

Система кинематических геометрических параметров инструмента (2 часа).

*Раздел 3. Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами*

##### **Лекция 4.**

Фрезерование. Кинематические особенности фрезерования. Поверхности на обрабатываемом материале. Глубина резания и ширина фрезерования. Элементы срезаемого слоя при фрезеровании. Равномерность фрезерования (2 часа).

### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

Не планируется.

### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 9**

*Раздел 3. Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами*

##### **Лабораторная 1.**

Параметрическая оптимизация процесса точения (4 часа).

### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Классификация способов обработки поверхностей резанием с кинематических позиций.
2. Взаимосвязь формы поверхности и движений инструмента при резании.
3. Метод копирования, метод следов, метод касания, метод огибания: технологическая реализация.
4. Кинематика резания. Виды движений в процессе резания. Виды движений резания. Главное движение резания. Движение подачи. Результирующее движение резания.
5. Скорости главного движения резания и движения подачи (на примере различных способов обработки резанием).
6. Принципиальные кинематические схемы резания (ПКСР). Резание по ПКСР №1, 2, 3.
7. Геометрические параметры режущей части инструментов в кинематической системе координат.
8. Трансформация угловых параметров инструмента вследствие погрешностей установки.

9. Трансформация угловых параметров инструмента вследствие кинематических особенностей резания.
  10. Кинематический угол наклона главной режущей кромки (на примере токарного резца).
  11. Кинематический передний угол (на примере токарного резца).
  12. Кинематический задний угол (на примере токарного резца).
  13. Кинематический задний угол и его трансформация вдоль главного режущего лезвия инструмента.
  14. Последовательность назначения режима резания. Понятие оптимального режима резания.
  15. Основные случаи резания: однолезвийное и многолезвийное; свободное и несвободное; прямоугольное и косоугольное; непрерывное и прерывистое.
  16. Стругание и долбление. Кинематические особенности.
  17. Обработка заготовок осевыми инструментами. Кинематические особенности сверления.
  18. Сверление и рассверливание. Конструктивное исполнение рабочей части сверл.
  19. Зенкерование и развёртывание. Конструктивное исполнение рабочей части зенкеров, развёрток. Кинематические особенности зенкерования и развёртывания.
  20. Формообразование поверхностей при протягивании.
  21. Кинематические особенности фрезерования. Поверхности на обрабатываемом материале. Глубина резания и ширина фрезерования.
  22. Формообразование поверхностей методами копирования и огибания (на примере обработки деталей зубчатых зацеплений).
  23. Процесс шлифования. Виды абразивного инструмента. Способы обработки заготовок с использованием абразивных инструментов.
  24. Назначение режимов шлифования материалов.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Кинематическая теория формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Взаимосвязь формы получаемой поверхности и движений резания.
2. Методы формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Сравнительный анализ.
3. Методы формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Метод копирования. Метод следа.
4. Методы формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Метод касания. Метод огибания (обкатки).
5. Кинематика резания. Виды движений резания: главное движение, движение подачи, результирующее движение.
6. Скорости главного движения резания и движения подачи. Расчет этих скоростей применительно к различным способам обработки резанием.
7. Понятие о движении подачи при резании. Минутная подача, подача на оборот, подача на зуб.
8. Принципиальные кинематические схемы резания (ПКСР). Назначение ПКСР. Основные ПКСР.
9. Геометрические параметры режущей части инструментов в статической системе координат.
10. Геометрические параметры режущей части инструментов в кинематической системе координат.
11. Параметры срезаемого слоя: припуск, глубина резания, толщина, ширина, площадь. Режим резания. Остаточные неровности как параметр качества обработанной поверхности.

12. Элементы движения в процессе резания: скорости движений, рабочая плоскость, поверхность главного движения, поверхность резания, кинематический угол скорости резания, кинематический угол подачи.
13. Кинематический угол скорости резания и его роль при различных способах обработки (на примере строгания и точения).
14. Изменение угловых параметров режущей части инструментов за счет погрешностей установки (на примере наружного и внутреннего точения).
15. Изменение угловых параметров режущей части инструментов вследствие кинематических особенностей процесса резания. Кинематические углы резца.
16. Система кинематических угловых параметров резцов. Кинематические углы в плане. Кинематический угол наклона режущей кромки.
17. Система кинематических угловых параметров резцов. Кинематический передний угол.
18. Система кинематических угловых параметров резцов. Кинематический задний угол.
19. Система кинематических угловых параметров резцов. Расчет кинематических углов.
20. Кинематика точения. Классификация токарных резцов. Геометрические параметры режущей части резцов.
21. Кинематика растачивания, обработки торцев и отрезки заготовок резцами.
22. Назначение режимов резания при точении.
23. Кинематика строгания и долбления. Назначение режимов резания при строгании и долблении.
24. Кинематика сверления, зенкерования, развертывания, цекования. Виды инструментов, анализ геометрических параметров их режущих частей.
25. Назначение режимов резания при сверлении.
26. Назначение режимов резания при зенкеровании и развертывании.
27. Кинематика фрезерования. Классификация фрез, анализ геометрических параметров их режущих частей.
28. Встречное и попутное фрезерование. Понятие о равномерности фрезерования. Методы обеспечения равномерности фрезерования.
29. Назначение режимов резания при фрезеровании.
30. Формообразование поверхностей методами копирования и огибания (на примере обработки деталей зубчатых зацеплений).
31. Протягивание. Схемы протягивания. Конструктивные элементы протяжек. Назначение режимов резания при протягивании.
32. Кинематика шлифования. Виды абразивных инструментов. Способы обработки заготовок с использованием абразивных инструментов.
33. Назначение режимов резания при шлифовании.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

#### 4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	180 / 5	4		4	2	0,5	10,5	165,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого	180 / 5	4		4	2	0,5	10,5	165,75	3,75

##### 4.3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами	7	2			+				38	устный опрос, контрольная работа
2	Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента.	7	2			+				52	устный опрос, контрольная работа
3	Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами	7			4	+				75,75	устный опрос, контрольная работа, отчёт по лабораторной работе
Всего за семестр		180	4		4	+		2	0,5	165,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого		180	4		4			2	0,5	165,75	3,75

## **4.3.2. Содержание дисциплины**

### **4.3.2.1. Перечень лекций**

#### **Семестр 7**

*Раздел 1. Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами*

##### **Лекция 1.**

Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами. Методы формообразования поверхностей при резании (2 часа).

*Раздел 2. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента.*

##### **Лекция 2.**

Система кинематических геометрических параметров инструмента (2 часа).

### **4.3.2.2. Перечень практических занятий**

Не планируется.

### **4.3.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 7**

*Раздел 3. Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами*

##### **Лабораторная 1.**

Параметрическая оптимизация процесса точения (4 часа).

### **4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Классификация способов обработки поверхностей резанием с кинематических позиций.
2. Взаимосвязь формы поверхности и движений инструмента при резании.
3. Метод копирования, метод следов, метод касания, метод огибания: технологическая реализация.
4. Кинематика резания. Виды движений в процессе резания. Виды движений резания. Главное движение резания. Движение подачи. Результирующее движение резания.
5. Скорости главного движения резания и движения подачи (на примере различных способов обработки резанием).
6. Принципиальные кинематические схемы резания (ПКСР). Резание по ПКСР №1, 2, 3.
7. Геометрические параметры режущей части инструментов в кинематической системе координат.
8. Трансформация угловых параметров инструмента вследствие погрешностей установки.
9. Трансформация угловых параметров инструмента вследствие кинематических особенностей резания.
10. Кинематический угол наклона главной режущей кромки (на примере токарного резца).
11. Кинематический передний угол (на примере токарного резца).
12. Кинематический задний угол (на примере токарного резца).
13. Кинематический задний угол и его трансформация вдоль главного режущего лезвия инструмента.
14. Последовательность назначения режима резания. Понятие оптимального режима резания.

15. Основные случаи резания: однолезвийное и многолезвийное; свободное и несвободное; прямоугольное и косоугольное; непрерывное и прерывистое.
16. Стругание и долбление. Кинематические особенности.
17. Обработка заготовок осевыми инструментами. Кинематические особенности сверления.
18. Сверление и рассверливание. Конструктивное исполнение рабочей части сверл.
19. Зенкерование и развёртывание. Конструктивное исполнение рабочей части зенкеров, развёрток. Кинематические особенности зенкерования и развёртывания.
20. Формообразование поверхностей при протягивании.
21. Кинематические особенности фрезерования. Поверхности на обрабатываемом материале. Глубина резания и ширина фрезерования.
22. Формообразование поверхностей методами копирования и огибания (на примере обработки деталей зубчатых зацеплений).
23. Процесс шлифования. Виды абразивного инструмента. Способы обработки заготовок с использованием абразивных инструментов.
24. Назначение режимов шлифования материалов.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Кинематическая теория формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Взаимосвязь формы получаемой поверхности и движений резания.
2. Методы формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Сравнительный анализ.
3. Методы формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Метод копирования. Метод следа.
4. Методы формообразования поверхностей деталей машин режущими инструментами. Метод касания. Метод огибания (обкатки).
5. Кинематика резания. Виды движений резания: главное движение, движение подачи, результирующее движение.
6. Скорости главного движения резания и движения подачи. Расчет этих скоростей применительно к различным способам обработки резанием.
7. Понятие о движении подачи при резании. Минутная подача, подача на оборот, подача на зуб.
8. Принципиальные кинематические схемы резания (ПКСР). Назначение ПКСР. Основные ПКСР.
9. Геометрические параметры режущей части инструментов в статической системе координат.
10. Геометрические параметры режущей части инструментов в кинематической системе координат.
11. Параметры срезаемого слоя: припуск, глубина резания, толщина, ширина, площадь. Режим резания. Остаточные неровности как параметр качества обработанной поверхности.
12. Элементы движения в процессе резания: скорости движений, рабочая плоскость, поверхность главного движения, поверхность резания, кинематический угол скорости резания, кинематический угол подачи.
13. Кинематический угол скорости резания и его роль при различных способах обработки (на примере строгания и точения).
14. Изменение угловых параметров режущей части инструментов за счет погрешностей установки (на примере наружного и внутреннего точения).
15. Изменение угловых параметров режущей части инструментов вследствие кинематических особенностей процесса резания. Кинематические углы резца.

16. Система кинематических угловых параметров резцов. Кинематические углы в плане. Кинематический угол наклона режущей кромки.
17. Система кинематических угловых параметров резцов. Кинематический передний угол.
18. Система кинематических угловых параметров резцов. Кинематический задний угол.
19. Система кинематических угловых параметров резцов. Расчет кинематических углов.
20. Кинематика точения. Классификация токарных резцов. Геометрические параметры режущей части резцов.
21. Кинематика растачивания, обработки торцев и отрезки заготовок резцами.
22. Назначение режимов резания при точении.
23. Кинематика строгания и долбления. Назначение режимов резания при строгании и долблении.
24. Кинематика сверления, зенкерования, развертывания, цекования. Виды инструментов, анализ геометрических параметров их режущих частей.
25. Назначение режимов резания при сверлении.
26. Назначение режимов резания при зенкеровании и развертывании.
27. Кинематика фрезерования. Классификация фрез, анализ геометрических параметров их режущих частей.
28. Встречное и попутное фрезерование. Понятие о равномерности фрезерования. Методы обеспечения равномерности фрезерования.
29. Назначение режимов резания при фрезеровании.
30. Формообразование поверхностей методами копирования и огибания (на примере обработки деталей зубчатых зацеплений).
31. Протягивание. Схемы протягивания. Конструктивные элементы протяжек. Назначение режимов резания при протягивании.
32. Кинематика шлифования. Виды абразивных инструментов. Способы обработки заготовок с использованием абразивных инструментов.
33. Назначение режимов резания при шлифовании.

#### **4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Кинематика обработки поверхностей" применяется диалоговая технология проведения лекций, практических занятий и лабораторных работ в активной и интерактивной формах.

В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках дисциплины применяются:

- дискуссия – форма проведения занятия, при которой обучающиеся высказывают своё мнение по проблеме, заданной преподавателем;
- Case-study (разбор конкретных ситуаций) – форма проведения занятия, при которой обучающиеся совместно с преподавателем анализируют конкретную производственную проблему или сложившуюся ситуацию;
- доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы. Доклад может быть представлен различными участниками образовательного процесса: преподавателем, обучающимся, коллективом обучающихся, приглашённым экспертом. Докладчик готовит необходимые материалы в виде текста, презентации PowerPoint, иллюстрации и т.д.;
- моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов или явлений для их определения, либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения, управления ими и прогнозирования.

При проведении практических занятий применяется мультимедийный электронный курс "Технология обработки металлов резанием", разработанный в партнёрском взаимодействии с концерном Sandvik COROMANT (Швеция). По теме каждого практического занятия обучающимся демонстрируются презентации с элементами анимации и видеофильмы. В конце практического занятия проводится совместное обсуждение и оценивание полученных результатов.

На лабораторных работах применяется специализированное программное обеспечение, разработанное кафедрой технологии машиностроения МИ ВлГУ и доступное обучающимся в компьютерном классе кафедры, а также на информационно-образовательном портале МИ ВлГУ (для скачивания и использования в самостоятельной работе). На каждое лабораторное занятие обучающимся формируются индивидуальные задания (исходные данные, в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ). Отчёт по лабораторным работам обучающийся составляет самостоятельно, в свободное от аудиторных занятий время. Результатом выполнения каждой лабораторной работы является совокупность оптимальных геометрических и кинематических параметров того или иного метода обработки поверхностей заготовок деталей машин при заданных значениях исходных параметров. Защита отчётов по лабораторным работам проводится на контрольных неделях.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Архипова Н.А. Процессы и операции формообразования. Режимы резания : учебное пособие / Н.А. Архипова, Т.А. Блинова, В.Я. Дуганов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92291.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/92291.html>

2. Егоркин О.В. Процессы и операции формообразования: учебно-методическое пособие / О.В. Егоркин, О.Н. Старостина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-4487-0584-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86940.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/86940.html>

3. Скуратов Д.Л. Формообразование поверхностей деталей. Обработка материалов резанием : учебное пособие / Д.Л. Скуратов, В.Н. Трусов, Т.Н. Андрюхина. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — ISBN 978-5-7964-1894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91142.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/91142.html>

4. Карандашов К.К. Обработка металлов резанием: учебное пособие / К.К. Карандашов, В.Д. Клопотов. — Саратов: Профобразование, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-4488-0933-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99934.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/99934.html>

5. Грубый С.В. Расчет параметров и показателей процесса резания: учебное пособие / С.В. Грубый. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-0463-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. —



URL: <http://www.iprbookshop.ru/98449.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98449.html>

6. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен; под редакцией Ю.П. Солнцева. — 5-е изд. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97817.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/97817.html>

7. Кузнецов В.Г. Обработка металлов резанием: учебное пособие / В.Г. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин, Г.А. Аминова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 275 с. — ISBN 978-5-7882-1648-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80236.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/80236.html>

8. Козлов А.А. Расчет режимов резания: учебное пособие / А.А. Козлов, А.М. Козлов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-88247-818-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83179.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/83179.html>

9. Параметрическая оптимизация обработки резанием: Практикум для студентов образовательной программы 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / сост. Карпов А.В. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,6 Мб). - Муром: МИ ВлГУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации 0321703784 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=69467>

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Фещенко В. Н. Токарная обработка: учебник / В.Н. Фещенко, Р.Х. Махмутов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0131-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/51737.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/51737.html>

2. Дулькевич А. О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ НААС в примерах : пособие / А.О. Дулькевич. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — ISBN 978-985-503-547-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67767.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/67767.html>

3. Финишная обработка поверхностей при производстве деталей / С.А. Клименко, М.Ю. Копейкина, В.И. Лавриненко [и др.] ; под редакцией С.А. Чижик, М. Л. Хейфец. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 377 с. — ISBN 978-985-08-2201-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74094.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/74094.html>

4. Механическая обработка тел вращения: учебно-методическое пособие / М.Г. Галкин, И.В. Коновалова, В.Н. Ашихмин, А.С. Смагнн. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 222 с. — ISBN 978-5-321-02430-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66171.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/66171.html>

5. Кожевников Д.В., Кирсанов С.В. Резание материалов: Учебник для студентов высших учебных заведений / под общей редакцией С.В. Кирсанова. – М.: Машиностроение, 2007. – 304 с. – 50 экз.
6. Технология обработки металлов резанием: Учеб. пособие. - Академия АВ Sandvik Coromant, 2009. - 250 с. - <https://disk.yandex.ru/i/RmXi30Db79LJ1A>
7. Технология обработки металлов резанием: Учеб. пособие. - Академия АВ Sandvik Coromant, 2017. - <https://disk.yandex.ru/i/7n7fPPPrU9ucg>
8. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. – М.: Высш. шк., 1985. – 304 с. – 50 экз.
9. Родин П.Р. Основы формообразования поверхностей резанием. – Киев: Высшая школа, 1977. – 192 с. – 50 экз.

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

#### Информационные справочные системы:

1. <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3572>, <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2093> - разделы, посвященный дисциплине "Кинематика обработки поверхностей" на информационно-образовательном портале (ИОП) МИ ВлГУ.
2. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=69450> - электронный вариант конспекта лекций по дисциплине "Кинематика обработки поверхностей".
3. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/url/view.php?id=69452> - видеолекции и наглядные материалы по дисциплине "Кинематика обработки поверхностей".
4. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/url/view.php?id=69464> - видеоматериалы к дисциплине "Кинематика обработки поверхностей".
5. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=69451> - презентация для проведения интерактивной лекции на тему "Кинематические особенности процесса резания при наличии двух одновременно действующих движений резания".  
<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/url/view.php?id=69464> - видеоматериалы к дисциплине "Кинематика обработки поверхностей".
6. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/url/view.php?id=69470> - архив специализированного программного обеспечения, подготовленного кафедрой технологии машиностроения МИ ВлГУ, для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Кинематика обработки поверхностей".
7. <http://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/Pages/default.aspx> - официальный сайт концерна Sandvik COROMANT, совместно с которым реализуется программа практических занятий по дисциплине "Кинематика обработки поверхностей".
8. <https://disk.yandex.ru/d/NKIn3eT0nA2jdA> - электронный интерактивный учебный курс "Технология обработки металлов резанием" (Metal Cutting Technology) концерна Sandvik Coromant (Швеция).

9. [http://osntm.ru/fr\\_cylindr.html](http://osntm.ru/fr_cylindr.html) - цилиндрические фрезы из быстрорежущей стали ГОСТ 3752-71.
10. <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/21855/> - пилы дисковые сегментные по ГОСТ 4047-82.
11. <https://www.youtube.com/user/sandvikcoromant/videos> - видеопортал концерна Sandvik Coromant (Швеция).
12. <https://www.youtube.com/user/rezaniematerialov/videos> - видеопортал "rezaniematerialov", посвящённый обработке материалов резанием.
13. <https://disk.yandex.ru/i/1DsuI7EwOgl6Rw> - учебный видеофильм "Элементы конструкции резца", подготовленный кафедрой технологии машиностроения МИ ВлГУ.
- Программное обеспечение:
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal (продление) (Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения №2020.526633 от 23.11.2020 года)
- Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

iprbookshop.ru  
mivlgu.ru  
disk.yandex.ru  
sandvik.coromant.com  
osntm.ru  
internet-law.ru  
youtube.com  
mivlgu.ru/iop

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Лаборатория процессов формообразования и инструмента**

Станок токарно-затыловочный 1811; полуавтомат заточной ЗАВМ242; станок заточной ЗБ28; станок заточной ЗБ632; станок универсально-заточной ЗБ642; прибор для настройки инструмента Б8-2027; станок вертикально-сверлильный 2А135; комплект наглядных пособий (плакатов) – 40 шт.

#### **Мультимедийная лекционная аудитория Sandvik Coromant**

Проектор NEC NP 60, экран DKAPPER ApexSTAR, наглядные и учебные пособия Sandvik Coromant

#### **Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся**

ПК Intel Core i7-4790 3.6 GHz-2 шт., ПК Intel Core i5-4570 3.2 GHz-10 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся знакомится с основной и дополнительной литературой, дополнительными учебными пособиями и методическими материалами к лекционным занятиям, наглядными материалами по темам лекций, составляет индивидуальный конспект лекций. По возникающим вопросам и затруднениям обучающемуся предоставляется возможность обратиться к преподавателю за консультацией (согласно расписанию еженедельных консультаций, либо по окончании соответствующего лекционного занятия).

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, в том числе с использованием специального программного обеспечения. Каждой группе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой технологического процесса обработки детали. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости осуществляют работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теоретического материала. Перед занятием обучающийся знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного расчёта технологических параметров обработки резанием, осуществляют их оптимизацию в соответствии с индивидуальным заданием. Полученные результаты сводятся в отчёт и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчёту приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале МИ ВлГУ.

Изучение тем, выносимых на самостоятельное освоение, осуществляется обучающимся в рамках внеаудиторной работы в соответствии с объёмом (часами), указанными в настоящей рабочей программе. При изучении тем обучающийся пользуется основной и дополнительной литературой, дополнительными учебными пособиями и методическими материалами, наглядными материалами по соответствующим темам (плакаты, схемы, видеофильмы). Обучающемуся рекомендуется кратко изложить самостоятельно изученный материал в индивидуальном конспекте лекций, либо в форме краткого отчёта по изученной теме. По возникающим вопросам и затруднениям обучающемуся предоставляется возможность обратиться к преподавателю за консультацией (согласно расписанию еженедельных консультаций, либо по окончании аудиторного занятия). Качество изучения тем, вынесенных на самостоятельное освоение, проверяется в рамках текущего контроля успеваемости в течение семестра и во время прохождения обучающимся промежуточной аттестации.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Технология машиностроения*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент кафедры ТМС Карпов А.В.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*, протокол № 14 от 10.06.2020 года.

Заведующий кафедрой *ТМС* \_\_\_\_\_ *Волченков А.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета, протокол № 6 от 16.06.2020 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьёв Л.П.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

«Кинематика обработки поверхностей»

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Вопросы для устного опроса обучающихся на контрольных неделях:

*Раздел "Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами":*

1. В чём состоит взаимосвязь формы поверхности и движений инструмента?
2. Каким образом можно воспроизвести образующие и направляющие линии поверхностей при их формообразовании резанием?
3. Каковы основные методы формообразования поверхностей резанием?
4. Приведите примеры движений резания при различных методах формообразования. Какие движения резания являются формообразующим, а какие - только размерообразующими?
5. В чём состоит суть метод копирования?
6. В чём состоит суть метод следа?
7. В чём состоит суть метод касания?
8. В чём состоит суть метода огибания?
9. Главное движение резания: технологическое назначение, формы траектории, скорость. Примеры.
10. Движение подачи: технологическое назначение, формы траектории, скорость. Примеры.
11. Результирующее движение резания: формы траектории, скорость. Примеры.
12. Расставьте векторы скоростей движений резания при заданном способе обработки (точение наружное цилиндрическое, точение внутреннее, ротационное точение, подрезка торца, отрезка резцом, сверление, фрезерование встречное и попутное).
13. Дайте определение следующих кинематических элементов процесса резания: векторы скоростей движений резания; рабочая плоскость; поверхность главного движения; поверхность резания; кинематический угол скорости резания; кинематический угол подачи. Примеры.
14. Охарактеризуйте принципиальную кинематическую схему резания № 1.
15. Охарактеризуйте принципиальную кинематическую схему резания № 2.
16. Охарактеризуйте принципиальную кинематическую схему резания № 3.
17. Что такое кинематический угол скорости резания? Какова его роль при обработке резанием?
18. Трансформация угловых параметров режущего инструмента в процессе резания. Причины и следствия.
19. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие погрешностей его установки: изменение углов в плане.
20. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие погрешностей его установки: изменение переднего и заднего углов.
21. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие кинематических особенностей процесса резания.

*Раздел "Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента":*

1. Кинематические углы в плане: определение, примеры.
2. Кинематический угол наклона главной режущей кромки инструмента (на примере точения).
3. Кинематический передний угол инструмента (на примере точения).
4. Кинематический задний угол инструмента (на примере точения).
5. Какими параметрами определяется значение кинематического угла наклона главной режущей кромки?
6. Какими параметрами определяется значение кинематического переднего угла?
7. Какими параметрами определяется значение кинематического заднего угла?

*Раздел "Кинематические особенности обработки поверхностей различными режущими инструментами":*

1. Точение: технологическое назначение; классификация токарных резцов; инструментальные материалы для резцов; диапазоны применяемых режимов резания.
2. Каковы геометрические параметры режущей части перетачиваемых резцов?
3. Каковы геометрические параметры режущей части неперетачиваемых резцов?
4. Дайте характеристику параметров срезаемого слоя и соотношение режимных параметров при точении.
5. В чём состоят кинематические особенности обработки отверстий расточными резцами?
6. В чём состоят кинематические особенности отрезки заготовок отрезными резцами?
7. В чём состоят кинематические особенности обработки торцовых поверхностей проходными резцами?
8. В чём состоят кинематические особенности обработки торцовых поверхностей подрезными резцами?
9. В чём состоят кинематические особенности строгания? Дайте характеристику движений резания и параметров срезаемого слоя.
10. В чём состоят кинематические особенности долбления? Дайте характеристику движений резания и параметров срезаемого слоя.
11. В чём состоит общность геометрических и кинематических черт процессов точения, строгания и долбления?
12. Дайте характеристику параметров режущей части инструментов, срезаемого слоя и соотношения режимных параметров при сверлении и рассверливании. Виды свёрл. Кинематика сверления.
13. Дайте характеристику параметров режущей части инструментов, срезаемого слоя и соотношения режимных параметров при зенкеровании. Конструкции зенкеров.
14. Дайте характеристику параметров режущей части инструментов, срезаемого слоя и соотношения режимных параметров при развёртывании. Конструкции развёрток.
15. Фрезерование: технологическое назначение; основные типы фрез и их назначение; характеристика движений резания.
16. Фрезерование. Кинематические особенности: рабочий и холостой циклы; угол контакта; встречное и попутное фрезерование.
17. Фрезерование. Поверхности на обрабатываемом материале. Дайте определения глубины резания и ширины фрезерования (на конкретных схемах).
18. Дайте характеристику параметров срезаемого слоя при цилиндрическом и торцовом фрезеровании.
19. Понятие о равномерности фрезерования. Каким образом обеспечивается равномерность фрезерования?
20. Расшифруйте маркировку абразивных инструментов.

21. Каковы кинематические особенности наружного круглого шлифования?
22. Каковы кинематические особенности внутреннего шлифования?
23. Каковы кинематические особенности плоского и торцового шлифования?

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	устный опрос, отчёт по лабораторным работам	20
Рейтинг-контроль 2	устный опрос, отчёт по лабораторным работам	20
Рейтинг-контроль 3	устный опрос, отчёт по лабораторным работам	20
Посещение занятий студентом		20
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к зачету с оценкой

Вопросы для подготовки к зачёту по дисциплине "Кинематика обработки поверхностей":

1. Понятие об изделии, производственном и технологическом процессах.
2. Классификация способов обработки поверхностей.
3. Основы кинематической теории формообразования поверхностей режущими инструментами. Взаимосвязь формы поверхности и движений инструмента.
4. Методы формообразования поверхностей: метод копирования.
5. Методы формообразования поверхностей: метод следа.
6. Методы формообразования поверхностей: метод касания.
7. Методы формообразования поверхностей: метод огибания.
8. Виды движений резания. Главное движение резания. Движение подачи. Результирующее движение резания.
9. Скорости движений резания. Скорость главного движения резания. Скорость движения подачи. Скорость результирующего движения резания.
10. Кинематические элементы резания: векторы скоростей движений резания; рабочая плоскость; поверхность главного движения; поверхность резания; кинематический угол скорости резания; кинематический угол подачи.
11. Принципиальная кинематическая схема резания № 1.
12. Принципиальная кинематическая схема резания № 2. Кинематический угол скорости резания.
13. Принципиальная кинематическая схема резания № 3. Кинематический угол скорости резания.
14. Трансформация угловых параметров режущего инструмента в процессе резания. Причины и следствия.
15. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие погрешностей его установки: изменение углов в плане.
16. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие погрешностей его установки: изменение переднего и заднего углов.



17. Трансформация угловых параметров режущего инструмента вследствие кинематических особенностей процесса резания.
18. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента: кинематические углы в плане.
19. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента: кинематический угол наклона главной режущей кромки.
20. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента: кинематический передний угол.
21. Система кинематических геометрических параметров режущего инструмента: кинематический задний угол.
22. Расчет кинематического угла наклона главной режущей кромки.
23. Расчет кинематического переднего угла.
24. Расчет кинематического заднего угла.
25. Точение: технологическое назначение; классификация токарных резцов; инструментальные материалы для резцов; диапазоны применяемых режимов резания.
26. Точение: виды твердосплавных пластин по способу крепления; геометрические параметры режущей части перетачиваемых резцов.
27. Точение: виды твердосплавных пластин по способу крепления; геометрические параметры режущей части непетачиваемых резцов.
28. Точение: параметры срезаемого слоя и соотношение режимных параметров.
29. Разновидности токарной обработки: растачивание отверстий расточными резцами.
30. Разновидности токарной обработки: отрезка заготовок отрезными резцами.
31. Разновидности токарной обработки: обточка торцовых поверхностей проходными резцами.
32. Разновидности токарной обработки: подрезка торцовых поверхностей подрезными резцами.
33. Стругание и долбление: характеристика движений резания; параметры срезаемого слоя.
34. Процессы точения, строгания и долбления: общность геометрических и кинематических черт.
35. Обработка заготовок осевыми инструментами. Сверление: конструкция и геометрические параметры спиральных сверл; характеристика движений резания; параметры срезаемого слоя.
36. Обработка заготовок осевыми инструментами. Зенкерование: конструкция и геометрические параметры зенкеров; характеристика движений резания; параметры срезаемого слоя.
37. Обработка заготовок осевыми инструментами. Развертывание: конструкция и геометрические параметры разверток; характеристика движений резания; параметры срезаемого слоя.
38. Фрезерование: технологическое назначение; основные типы фрез и их назначение; характеристика движений резания.
39. Фрезерование. Кинематические особенности: рабочий и холостой циклы; угол контакта; встречное и попутное фрезерование.
40. Фрезерование. Поверхности на обрабатываемом материале. Глубина резания и ширина фрезерования.
41. Фрезерование. Параметры срезаемого слоя.
42. Фрезерование. Понятие о равномерности фрезерования.
43. Шлифование: технологическое назначение; особенности процесса резания; характеристика и маркировка абразивных инструментов.
44. Кинематические особенности наружного круглого, внутреннего, плоского и торцового шлифования.

## **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Формой промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине "Кинематика обработки поверхностей" является зачёт с оценкой. Оценка формируется на основании итогового рейтинга обучающегося. Семестровый рейтинг обучающегося включает в себя баллы, начисляемые по результатам отчётов за лабораторные работы, выполнения заданий на практических занятиях, ответов при проведении устного опроса обучающихся в рамках текущего контроля успеваемости, а также бонусные баллы за посещаемость, активность и надлежащую учебную дисциплину.

На контрольных неделях осуществляется сплошной и/или индивидуальный устный опрос обучающихся по освоенным темам лекций, выполненным лабораторным работам, практическим заданиям с использованием оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости. Для проведения зачёта составляется перечень вопросов (заданий), либо тестовое задание.

На основе базы тестовых вопросов (задач) программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для обучающихся. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе обучающегося при каждой промежуточной аттестации и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, на основании его формируется индивидуальный рейтинг обучающегося и определяется итоговая оценка за семестр (в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИ ВлГУ).

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

#### Примеры заданий:

1. Формообразование наружной цилиндрической поверхности токарным вершинным резцом осуществляется по методу:

Выберите один ответ:

- огибания (обкатки);
- касания;
- копирования;
- следа.

2. Выберите рациональный способ обработки точных зубчатых колёс с наружными зубьями в условиях серийного и крупносерийного производства:

Выберите один ответ:

- дисковой модульной фрезой на горизонтально-фрезерном станке;
- пальцевой модульной фрезой на вертикально-фрезерном станке;
- червячной модульной фрезой на зубофрезерном станке.

3. Какова последовательность назначения (выбора) элементов режима резания?

Выберите один ответ:

- глубина резания, подача, стойкость инструмента, скорость резания;
- скорость резания, подача, глубина резания, стойкость инструмента;
- скорость резания, глубина резания, подача, стойкость инструмента;
- подача, глубина резания, стойкость инструмента, скорость резания.

4. При сверлении отверстия глубина резания  $t$  равна:

Выберите один ответ:

- радиусу сверла;
- диаметру сверла;
- глубине отверстия вдоль оси.

5. Ширина срезаемого слоя при точении представляет собой:

Выберите один ответ:

- расстояние между двумя последовательными положениями поверхности резания за время одного оборота заготовки;
- всегда кратчайшее расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями на заготовке;
- длину контакта главной режущей кромки резца с поверхностью резания на заготовке;
- расстояние между двумя последовательными положениями резца за время одного оборота заготовки;
- длине главной режущей кромки сверла;
- длине рабочей части сверла.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке:

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3572&cat=50783%2C152897&recursе=1&showhidden=1&qbshowtext=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.