

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 23.03.2023 10:16:46

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Процессы и операции формообразования»

#### Цель преподавания дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей процессов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, получение практических навыков выбора схем формообразования и конструкций металлорежущих инструментов для решения конкретных технологических задач.

#### Задачи изучения дисциплины

- ознакомление с основными закономерностями процессов резания материалов;
  - получение сведений об основных схемах формообразования поверхностей деталей металлорежущими инструментами;
  - ознакомление с основными видами металлорежущих инструментов;
  - выбор инструментального обеспечения для реализации технологических процессов;
- получение практических навыков по расчету режимов резания для различных видов обработки.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Обучающиеся должны:

##### **Знать:**

- основные термины и параметры в области процессов и операций формообразования, их влияние на качество изготовления деталей машин;
- основные требования к оформлению технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов, их технологические возможности, условия рациональной эксплуатации;

- основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках, взаимосвязь между геометрическими характеристиками инструментов и силовыми и энергетическими характеристиками зоны резания;
- влияние процессов, происходящих в зоне резания на изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации;
- технологические возможности металлорежущих инструментов, основные схемы формообразования, основные параметры эксплуатации;
- основные источники информации, тенденции развития в области процессов формообразования и основные методики назначения параметров в области процессов и операций формообразования, способы их указания в технической документации, основные справочные материалы.

**Уметь:**

- применять основные принципы построения схем формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и прогнозировать влияние элементов процесса обработки на качество деталей машин;
- анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров на качество изделий, назначать параметры рациональной эксплуатации металлорежущих инструментов;
- контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания, уметь прогнозировать влияние геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания;
- выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации, анализировать влияние процессов происходящих в зоне резания на изменение геометрических параметров инструмента;
- выбирать методы обработки поверхностей деталей, назначать стандартный металлорежущий инструмент, рациональные режимы эксплуатации;
- оценивать правильность выбора параметров, характеризующих

процессы и операции формообразования и методики их назначения с учетом использования современных технологий и оборудования.

**Владеть:**

- навыками выделения основных элементов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, проведения анализа влияния элементов процесса обработки на качество деталей машин;
- навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- навыками подбора металлорежущего инструмента, условий его эксплуатации и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологического процесса;
- навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания, анализом влияния геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания;
- навыками выбора геометрических параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе эксплуатации в зависимости от процессов происходящих в зоне резания;
- навыками определения оптимального метода обработки изделия, подбора металлорежущих инструментов, назначения рациональных режимов эксплуатации;
- основными методиками определения параметры в области процессов и операций формообразования и правилами их указания в технической документации с учетом использования современных технологий и оборудования.

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17);

- умение применять методы стандартных испытаний по определению физикомеханических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)

### **Разделы дисциплины**

- Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения.
- Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.
- Тепловые явления в зоне резания.
- Износ металлорежущих инструментов.
- Обработка поверхностей резцами.
- Обработка поверхностей осевым инструментом.
- Обработка поверхностей фрезерованием.
- Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками
- Зубо- и резьбонарезание.
- Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.
- Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

И.П. Емельянов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и операции формообразования

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.03.01 Машиностроение

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Оборудование и технология сварочного производства

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск - 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления подготовки бакалавра 15.03.01 Машиностроение, утвержденного 05.03.2015 г. №957, а также на основании рабочего учебного плана по программе бакалавриата 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства», утвержденного Ученым советом университета «29» марта 2019 г. №7

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № 14 «21» июня 2019 г

И.о. зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. С.А. Чевычелов

Разработчик программы \_\_\_\_\_ д.т.н., доц. В.В. Куц

Согласовано:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № «В» 06.07. 2020г  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол №12 «30» 06 2021 г  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № « » 20 г  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Основной целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей процессов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, получение практических навыков выбора схем формообразования и конструкций металлорежущих инструментов для решения конкретных технологических задач.

## **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- ознакомление с основными закономерностями процессов резания материалов;
- получение сведений об основных схемах формообразования поверхностей деталей металлорежущими инструментами;
- ознакомление с основными видами металлорежущих инструментов;
- выбор инструментального обеспечения для реализации технологических процессов;
- получение практических навыков по расчету режимов резания для различных видов обработки.

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны

### **Знать:**

- основные термины и параметры в области процессов и операций формообразования, их влияние на качество изготовления деталей машин;
- основные требования к оформлению технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов, их технологические возможности, условия рациональной эксплуатации;
- основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках, взаимосвязь между геометрическими характеристиками инструментов и силовыми и энергетическими характеристиками зоны резания;
- влияние процессов, происходящих в зоне резания на изменение геомет-

рических параметров инструментов в процессе эксплуатации;

- технологические возможности металлорежущих инструментов, основные схемы формообразования, основные параметры эксплуатации;
- основные источники информации, тенденции развития в области процессов формообразования и основные методики назначения параметров в области процессов и операций формообразования, способы их указания в технической документации, основные справочные материалы.

**Уметь:**

- применять основные принципы построения схем формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и прогнозировать влияние элементов процесса обработки на качество деталей машин;
- анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров на качество изделий, назначать параметры рациональной эксплуатации металлорежущих инструментов;
- контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания, уметь прогнозировать влияние геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания;
- выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации, анализировать влияние процессов происходящих в зоне резания на изменение геометрических параметров инструмента;
- выбирать методы обработки поверхностей деталей, назначать стандартный металлорежущий инструмент, рациональные режимы эксплуатации;
- оценивать правильность выбора параметров, характеризующих процессы и операции формообразования и методики их назначения с учетом использования современных технологий и оборудования.

**Владеть:**

- навыками выделения основных элементов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, проведения анализа влияния элементов процесса обработки на качество деталей машин;
- навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- навыками подбора металлорежущего инструмента, условий его эксплуатации и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологи-



ческого процесса;

- навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания, анализом влияния геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания;

- навыками выбора геометрических параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе эксплуатации в зависимости от процессов происходящих в зоне резания;

- навыками определения оптимального метода обработки изделия, подбора металлорежущих инструментов, назначения рациональных режимов эксплуатации;

- основными методиками определения параметры в области процессов и операций формообразования и правилами их указания в технической документации с учетом использования современных технологий и оборудования.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

- умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);

- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17);

- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Процессы и операции формообразования» представляет собой дисциплину с индексом Б1.В.09 вариативной части профессионального цикла учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», изучаемую на 3 курсе в 5 семестре.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18, из них практическая подготовка – 4
практические занятия	18, из них практическая подготовка – 4.
экзамен	1,15
зачет	0
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно – графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52,85
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	36

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве.	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Перспективы развития обработки резанием. Две функции режущего инструмента. Основные элементы металлорежущих инструментов. Свободное и несвободное резание. Элементы режима резания: скорость

	Основные понятия и определения.	резания, подача и глубина резания. Виды подач. Классификация относительных движений режущей кромки. Определение в пространстве режущих кромок инструмента. Базы для определения геометрических параметров режущего лезвия. Геометрические параметры металлорежущих инструментов. Статическая и кинематическая системы координат. Геометрические параметры сечения срезаемого слоя. Остаточное сечение срезаемого слоя и шероховатость обработанной поверхности.
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.	Процесс резания. Определение процесса резания. Работа, затрачиваемая в процессе резания. Геометрическая модель ортогонального резания. Плоскость сдвига и угол сдвига. Процесс стружкообразования. Классификация стружки. Модель деформации зерен металла в срезаемом слое. Схемы сил и скоростей в зоне резания. Наростообразование. Наклеп обработанной поверхности. Усадка стружки. Коэффициент усадки стружки. Влияние режимов резания, геометрии режущей части резцов, свойств обрабатываемого материала, смазывающе-охлаждающей жидкости на величину усадки стружки.
3	Тепловые явления в зоне резания.	Температурное поле в зоне резания. Методы измерения температура при резании металлов. Влияние температуры на протекание процесса резания, на износ режущего инструмента. Снижение температуры режущей части инструмента применением жидкости.
4	Износ металлорежущих инструментов.	Износ инструмента. Физическая сущность процесса изнашивания при резании. Характер износа инструмента в зависимости от механических свойств обрабатываемого материала и в зависимости от материала рабочей части инструмента. Методы измерения величины износа. Кривые износа быстрорежущих и твердосплавных инструментов. Влияние скорости резания, подачи, глубины резания и смазывающе-охлаждающей жидкости на износ. Влияние износа на шероховатость обработанной поверхности. Критерий износа инструментов.
5	Обработка поверхностей резцами.	Назначение токарных операций. Схемы формообразования при обработке токарными резцами. Глубина резания, срезаемый слой, толщина и ширина срезаемого слоя. Основные части и режущие элементы токарного резца. Силы резания при точении. Особенности обработки плоских поверхностей долбежным и строгальным резцами. Геометрические параметры токарных и долбежных резцов.
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	Назначение операций сверления и рассверливания отверстий. Схема процесса сверления. Глубина резания, срезаемый слой, толщина и ширина срезаемого слоя. Виды подачи при сверлении. Особенности процесса резания сверлами. Основные части и режущие элементы сверла. Закономерность изменения величины задних и передних углов вдоль режущих лезвий. Силы резания и крутящий момент при сверлении. Зенкерование и развертывание. Схема формообразования на данных операциях. Технологические возможности данных инструментов. Основные геометрические параметры и особенности конструкций.
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	Назначение метода механической обработки фрезерованием. Режущие элементы и геометрия режущей части фрез. Схема фрезерования: цилиндрической фрезой против подачи и в направлении подачи, торцовой фрезой при симметричном и несимметричном резании, трехсторонней дисковой фрезой с двояконаклонными зубьями и концевой фрезой. Глубина резания и ширина фрезерования. Виды подач при фрезеровании. Скорость резания. Определение толщины и ширины срезаемого слоя. Количество зубьев, одновременно находящихся в контакте с об-

		рабатываемой деталью. Сечение срезаемого слоя каждым зубом. Силы резания.
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	Назначение операции протягивания. Протяжки для внутреннего и наружного протягивания. Основные схемы резания протяжками. Срезаемый слой, толщина срезаемого слоя. Понятие о подаче при протягивании. Ширина срезаемого слоя в зависимости от контура режущего лезвия. Взаимосвязь толщины срезаемого слоя и радиуса округления режущей кромки. Усадка стружки. Условия размещения стружки во впадине между двумя соседними зубьями на рабочей части протяжки. Силы резания при протягивании.
9	Зубо- и резьбонарезание.	Назначение операции резьбонарезания. Основные методы нарезания наружных и внутренних резьб. Обзор основных типов резьбонарезных инструментов. Резьбовой резец, метчик, круглая плашка, резьбонарезная фреза. Схемы резания при резьбонарезании. Назначение операции зубонарезания. Два метода зубонарезания – метод копирования, метод обката. Технологические возможности инструментов работающих по данным методам. Инструменты работающие по методу копирования: пальцевые и дисковые модульные фрезы, зуборезные головки. Схемы формообразования, геометрические параметры режущей части, конструктивные особенности. Инструменты работающие по методу обката: червячные фрезы, зуборезные долбяки, зуборезные гребенки, шеверы.
10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	Назначение операции шлифования. Основные схемы обработки поверхностей шлифовальными кругами. Особенности плоского шлифования, круглого наружного и внутреннего шлифования, бесцентрового шлифования. Геометрические параметры шлифовальных кругов. Применение абразивных порошков и паст. Шлифование сложнопрофильных поверхностей.
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	Классификация способов ЭФХО. Электроэрозионная обработка. Электроискровые и электроимпульсные режимы, электроконтактная обработка. Лучевая обработка. Электронно-лучевая обработка. Метод свето-лучевой обработки. Ультразвуковая обработка. Электрохимическая обработка: отделочная, размерная, электроабразивная. Анодно-механическая обработка

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	лаб	пр			
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения.	2	1,2	1	У1 – 7, МУ – 1,2	Т9, С4, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.	2	3, 4,5 6		У1, 2, 4, 5, 6, МУ – 3-6	Т9, С4	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17

							ПК-18
3	Тепловые явления в зоне резания.	1	7		У1, 2, 4, 5, 6, МУ – 7	Т9, С8, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18
4	Износ металлорежущих инструментов.	1			У1- 8	Т9, С8, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18
5	Обработка поверхностей резцами.	1	1,2	2,3	У1- 8 МУ – 1,2	Т18, С8, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	2	-	4	У1-8	Т18, С12, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	2	5, 6, 7	5	У1-8	Т18, С12, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	2	8	6	У1-8	Т18, С12, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
9	Зубо- и резбонарезание.	2		7	У1-8	Т18, С18, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	1		8	У1-8	Т18, С18, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	2			У 1, 3, 7, 8	Т18, С18, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя	2
2	Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов	4, из них практическая подготовка – 2
3	Изучение и тарировка динамометров	2
4	Влияние геометрических параметров реза на составляющие силы резания при продольном точении	4, из них практическая подготовка – 2
5	Влияние элементов режима резания на составляющие силы резания при продольном точении	2
6	Исследование деформации металла стружки при резании пластичных металлов	2
7	Влияние элементов режима резания на температуру резания при точении	2
Итого		18

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Изучение процесса формообразования при обработке деталей резцами различных типов	4, из них практическая подготовка – 2
2	Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей.	2, из них практическая подготовка – 1
3	Расчет режимов резания табличным методом для токарной обработки деталей.	2, из них практическая подготовка – 1
4	Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей сверлением, зенкерованием, развертыванием.	2
5	Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей фрезерованием.	2
6	Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей протягиванием.	2
7	Расчет режимов резания для нарезания зубчатых колес методом обката.	2

8	Расчет режимов резания для обработки деталей шлифованием.	2
Итого		18, из них практическая подготовка – 4

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения.	3 неделя	4
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.	5 неделя	6
3	Тепловые явления в зоне резания.	7 неделя	4
4	Износ металлорежущих инструментов.	8 неделя	4
5	Обработка поверхностей резцами.	9 неделя	4
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	10 неделя	4
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	11 неделя	4
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	13 неделя	6
9	Зубо- и резьбонарезание.	15 неделя	6,85
10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	17 неделя	4
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	18 неделя	6
	Итого		52,85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе и библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;



- путем разработки
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы
- а также перечень вопросов для самостоятельного изучения; вопросы к экзамену.

Изучение любой дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений, воспользовавшись учебниками, учебными пособиями, либо конспектами лекций. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301 по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В рамках учебного курса предусмотрены ознакомление студентов с видами машиностроительной продукции региональных предприятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации	2
2	Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации	4

3	Влияние геометрических параметров резца на составляющие силы резания при продольном точении	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации	4
4	Влияние элементов режима резания на составляющие силы резания при продольном точении	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации	2
Итого:			12

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях оборудованных полностью в профильных лабораториях кафедры машиностроительных технологий и оборудования.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.18.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому и экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, диспуты);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной

и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ОПК-1 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика (1,2,3,4) Физика (2,3,4) Химия (1) Теоретическая механика (3) Инженерная графика (1,2) Материаловедение (2) Технология конструкционных материалов (1)	Техническая механика (4) Механика жидкости и газа (5) Электротехника и электроника (4,5) Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Математическое моделирование в машиностроении (5) Оптимизация и моделирование технологических процессов (5) Теория сварочных процессов (6) Основы инженерного творчества (6) Теория решения изобретательных задач (6) Источники питания для сварки (6) Промышленная электроника в сварочном оборудовании (6) Технология и оборудование пайки (6) Склеивание металлических и неметаллических и неметалли-	Теория автоматического управления (7) Проектирование сварных конструкций (6,7) Сварка полимерных материалов (7) Сварка пластмасс и склеивание металлов (7) Автоматизация сварочных процессов (8) Научно-исследовательская работа (8)

			ческих конструкций (6)	
2	ПК-1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Материаловедение (2) Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры (2)	Экология (4) Механика жидкости и газа (5) Электротехника и электроника (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Основы инженерного творчества (6) Теория решения изобретательных задач (6) Технология и оборудование пайки (6) Склеивание металлических и неметаллических конструкций (6) Технологическая практика (6)	Сварка полимерных материалов (7) Сварка пластмасс и склеивание металлов (7) Автоматизация сварочных процессов (8) Научно-исследовательская работа (8) Преддипломная практика (8)
3	ПК-5 Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Инженерная графика (1,2) Теоретическая механика (3)	Основы технологии машиностроения (6) Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Технология и оборудование пайки (6) Склеивание металлических и неметаллических конструкций (6) Технологическая практика (6)	Технологическая сборочно-сварочная оснастка (7) Конструирование и расчет сварочных приспособлений (7) Сварка полимерных материалов (7) Сварка пластмасс и склеивание металлов (7) Преддипломная практика (8)
4	ПК-17 Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и	Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Теория сварочных процессов (6) Технологическая практика (6)		Технология и оборудование сварки плавлением (6,7) Технология и оборудование сварки давлением (7)

	применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения			
5	ПК-18 Умение применять методы стандартных испытаний по определению физикомеханических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Материаловедение (2)	Техническая механика (4) Механика жидкости и газа (5) Процессы и операции формообразования (5) Технологическая практика (6)	Проектирование сварных конструкций (6,7) Преддипломная практика (8)

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-1/основной	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов.</p> <p>Уметь: выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали</p> <p>Владеть: навыками выбора геометрических параметров инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали.</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов, их изменение в процессе эксплуатации.</p> <p>Уметь: выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации</p> <p>Владеть: навыками выбора геометрических параметров инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе экс-</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов, влияние процессов, происходящих в зоне резания на их изменение в процессе эксплуатации.</p> <p>Уметь: выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации, анализировать влияние процессов происходящих в зоне резания на изменение геометрических параметров инструмента.</p> <p>Владеть: навыками</p>

			плуатации.	выбора геометрических параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе эксплуатации в зависимости от процессов происходящих в зоне резания
ПК-1/ основ- ной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению технической документации в области . формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами</p> <p>Уметь: анализировать существующую техническую документацию формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами</p> <p>Владеть: навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению технической документации в области . формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых металлоорежущих инструментов.</p> <p>Уметь: анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых металлоорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых металлоорежущих инструментов.</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению технической документации в области . формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлоорежущих инструментов.</p> <p>Уметь: анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлоорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлоорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых и оригиналь-</p>

				ных металлорежущих инструментов.
ПК-5/ основ- ной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные виды металлорежущих инструментов и их технологические возможности.</p> <p>Уметь: Выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса</p> <p>Владеть: навыками подбора металлорежущего инструмента для операций технологического процесса.</p>	<p>Знать: основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов и их технологические возможности.</p> <p>Уметь: Выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров металлорежущих инструментов на качество изделий</p> <p>Владеть: навыками подбора металлорежущего инструмента и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологического процесса.</p>	<p>Знать: основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов, их технологические возможности, условия рациональной эксплуатации.</p> <p>Уметь: Выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров на качество изделий, назначать параметры рациональной эксплуатации металлорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками подбора металлорежущего инструмента, условий его эксплуатации и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологического процесса.</p>
ПК-17/ основ- ной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные тенденции развития в области процессов формообразования.</p> <p>Уметь: выбирать схемы формообразования поверхностей с учетом использования современных технологий и оборудования</p> <p>Владеть: навы-</p>	<p>Знать: основные источники информации и тенденции развития в области процессов формообразования.</p> <p>Уметь: оценивать правильность выбора параметров, характеризующих процессы и операции формообразования с учетом использования современных технологий и оборудования</p> <p>Владеть: отдельными методами определения параметров про-</p>	<p>Знать: основные источники информации, тенденции развития в области процессов формообразования и основные методики назначения параметров в области процессов и операций формообразования, способы их указания в технической документации, основные справочные материалы.</p> <p>Уметь: оценивать правильность выбора</p>

	дартных ситуациях.	ками выбора параметров характеризующих процессы формообразования с учетом использования современных технологий и оборудования	цесса формообразования с учетом использования современных технологий и оборудования.	параметров, характеризующих процессы и операции формообразования и методики их назначения с учетом использования современных технологий и оборудования  Владеть: основными методиками определения параметров в области процессов и операций формообразования и правилами их указания в технической документации с учетом использования современных технологий и оборудования..
ПК-18/ основ- ной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля.</p> <p>Уметь: Контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов.</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках.</p> <p>Уметь: Контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания.</p> <p>Владеть: навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания.</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках, взаимосвязь между геометрическими характеристиками инструментов и силовыми и энергетическими характеристиками зоны резания.</p> <p>Уметь: Контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания, уметь прогнозировать влияние геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания.</p>



				Владеть: навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания, анализом влияния геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания.
--	--	--	--	---

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3.1 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Радел(тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18	Лекция, СРС, Практическое №1 Лабораторная работа №1, №2	Собеседование	1-10	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе 1	1-3	
				Рефераты	1-5	
				Тест	1-10	
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания..	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18	Лекция, СРС, Лабораторная работа №3 - №6	Собеседование	11-30	Согласно табл. 7.2
				Тест	11-20	
3	Тепловые явления в зоне резания.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18	Лекция, СРС, Лабораторная работа №7	Собеседование	31-40	Согласно табл. 7.2
				Тест	21-30	
				Рефераты	6-8	
4	Износ металлорежу-	ОПК-1 ПК-1	Лекция, СРС	Собеседование	41-50	Согласно табл. 7.2

	щих инструментов.	ПК-5 ПК-17 ПК-18		Тест	31-40	
				Рефераты	9-10	
5	Обработка поверхностей резцами.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №1,2,3 Лабораторная работа №1, №2	Собеседование	51-60	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №1	1 -3	
				Задания к практической работе №2	1	
				Задания к практической работе №3	1	
				Рефераты	11-13	
				Тест	41-50	
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №4	Собеседование	61-70	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №4	1	
				Тест	51-60	
				Рефераты	14-16	
7	Обработка поверхностей фрезированием.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №5	Собеседование	71-80	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №5	1	
				Рефераты	17-19	
				Тест	61-70	
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №6	Собеседование	81-90	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №6	1	
				Рефераты	20-22	
				Тест	71-80	
9	Зубо- и резьбонарезание.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №7	Собеседование	91-100	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №7	1	
				Рефераты	23-25	
				Тест	81-90	

10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №8	Собеседование	101-119	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №8	1	
				Рефераты	26,27	
				Тест	91-100	
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС	Собеседование	111-120	Согласно табл. 7.2
				Рефераты	26-30	
				Тест	101-110	

### Типовые задания для промежуточной аттестации

Тест по разделу (теме) 1 «Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения».

Как называется угол между главной задней поверхностью и плоскостью резания определяемый в сечении главной секущей плоскостью:

- 1) главный задний угол;
- 2) угол заострения;
- 3) главный передний угол;
- 4) угол резания;
- 5) главный угол в плане;
- 6) угол наклона задней поверхности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения».

1. Какие поверхности существуют на заготовке в процессе ее обработке?
2. Назовите две функции инструмента?
3. Какие движения характерны для процесса резания?
4. В каких системах координат могут задаваться геометрические параметры инструмента?
5. Назовите поверхности рабочей части инструмента? Как их определить?
6. Какие координатные плоскости входят в статическую систему координат инструмента?
7. Назовите углы, определяющие положение рабочих поверхностей инструмента?
8. Назовите углы, определяющие положение режущих кромок инструмента?
9. Как можно определить сечение срезаемого слоя?
10. Каким образом формируется геометрическая шероховатость поверхности?

Рефераты по разделу (теме) 1. «Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения»:

1. Системы геометрических параметров металлорежущих инструментов, применяемые за рубежом.
2. Срезаемые слои и формирование шероховатости поверхности при различных методах обработки.
3. Методика выявления движения подачи.
4. Современные тенденции развития процессов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами.
5. Развитие науки о резании материалов в СССР.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Контроль изучения дисциплины

	Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
		Балл	Примечание	Балл	Примечание
1		3	4	5	6
Лабораторная работа №1 (Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Лабораторная работа №2 (Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Лабораторная работа №3 (Изучение и тарировка динамометров)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Лабораторная работа №4 (Влияние геометрических параметров резца на составляющие силы резания при продольном точении)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Лабораторная работа №5 (Влияние элементов режима резания на составляющие силы резания при продольном точении)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Лабораторная работа №6 (Исследование деформации металла стружки при резании пластичных металлов)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Лабораторная работа №7 (Влияние элементов режима резания на температуру резания при точении)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №1 (Изучение процесса формообразования при обработке деталей резцами различных типов)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №2 (Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №3 (Расчет режимов резания табличным методом для токарной обработки деталей)		1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №4 (Расчет режимов резания эм-		1	Выполнение,	2	Выполнение, бо-

пирическим методом для обработки деталей сверлением, зенкерованием, развертыванием)		менее 50%		лее 90%
Практическая работа №5 (Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей фрезерованием)	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №6 (Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей протягиванием)	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №7 (Расчет режимов резания для нарезания зубчатых колес методом обката)	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №8 (Расчет режимов резания для обработки деталей шлифованием)	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
СРС	9		18	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Кудряшов, Евгений Алексеевич. Резание материалов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Кудряшов, Н. Я. Смольников, Е. И. Яцун. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2014. - 224 с.

2. Барботько, А. И. Резание материалов [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, А. В. Масленников. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 432 с.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

3. Режущий инструмент [Текст] : учебник для студентов вузов / под ред. С. В. Кирсанова. - М. : Машиностроение, 2004. - 512 с.

4. Грановский, Г. И. Резание металлов [Текст] : учебник / Г. И. Грановский, В. Г. Грановский. - М. : Высшая школа, 1985. - 304 с.

5. Барботько А. И. Теория резания металлов [Текст] : учебное пособие. В 2 ч. / А. Г. Зайцев. - Воронеж : Изд-во ВГУ, 1990 - . Ч. 1. - 170 с.

6. Барботько А. И. Теория резания металлов [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. / А. Г. Зайцев. - Воронеж : Изд-во ВГУ, 1990. - Ч. 2. - 176 с.

7. Металлорежущие инструменты [Текст] : учебник / Г. Н. Сахаров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 328 с.

8. Справочник технолога-машиностроителя [Текст] : в 2 т. / Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерикова. - М. : Машиностроение, 1985 - . Т. 2. - 495 с.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 1 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (248 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 8 с.

2. Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 2 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. И. Барботько, А. С. Зубкова, А. Н. Гречухин. - Электрон.текстовые дан. (397 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 18 с.

3. Изучение и тарировка динамометров [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 3 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (289 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 14 с.

4. Влияние геометрических параметров резца на составляющие силы резания при продольном точении [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 4 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (203 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 7 с.

5. Влияние элементов режима резания на составляющие силы резания при продольном точении [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 5 по дисциплинам «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (229 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 9 с.

6. Исследование деформации металла стружки при резании пластичных металлов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 6 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (215 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 8 с.

7. Влияние элементов режима резания на температуру резания при точении [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 7 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (259 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 14 с.

8. Изучение процесса формообразования при обработке деталей резцами различных типов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Надежность технических систем» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (349 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.

9. Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (265 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 11 с.



10. Расчет режимов резания табличным методом для токарной обработки деталей [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (283 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.

11. Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей сверлением, зенкерованием, развертыванием [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (297 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 10 с.

12. Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей фрезерованием [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (386 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 11 с.

13. Расчет режимов резания эмпирическим методом для обработки деталей протягиванием [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (227 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.

14. Расчет режимов резания для нарезания зубчатых колес методом обката [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (322 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 19 с.

15. Расчет режимов резания для обработки деталей шлифованием [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (218 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 7 с.

16. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов

направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. С. Зубкова. - Электрон. текстовые дан. (355 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 23 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Периодические издания: научно-технический и производственный журнал «Вестник машиностроения», научно-технический журнал «Измерительная техника», научно-технический журнал «Технология машиностроения».

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов при изучении дисциплины «Процессы и операции формообразования» являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать аудиторные занятия без уважительных причин.

На лекциях излагается и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

Лабораторные работы после выполнения должны защищаться в срок установленный преподавателем ведущим лабораторный практикум.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения про-

блемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

В рамках самостоятельной работы проводится проработка разделов изучаемой дисциплины, а так же написание рефератов по согласованию с преподавателем. Контроль самостоятельной работы осуществляется в рамках тестирования и собеседования.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы при подготовке к экзамену.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Программный продукт КОМПАС 3D LT V12  
Microsoft Office 10  
Kaspersky Endpoint Security Edition

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных занятий: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование. Для проведения лабораторных работ – лаборатория «Теория резания и режущий инструмент», для ряда занятий (по заявке) – «Лаборатория станков с ЧПУ».

При изучении дисциплины используются:

Компьютерный класс на базе:

ПК Godwin/ SB 460 MN G3220/ iB85/ DDR3 16Gb (ПК Godwin + монитор жидкокристаллический ViewSonic/ LCD 23) /10,00 (a-28)

Мультимедийный проектор EPSON MultiMedia Projector EB-X14H /1,00 (a-28)

Весы Ohaus SPU (a-04)

Динамометр УДМ-600С (a-04)

Ретроп 'Полилюкс' (a-04)

Усилитель Топаз-4 (a-04)

Станок токарно-винторезный 16К20 (a-04)

Фрезерный станок с ЧПУ (a-05)

Токарный станок с ЧПУ D6000-С ДС (a-05)

### 13. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, про- водившего измене- ния
	изме- ненных	заме- ненных	анулиро- ванных	новых			

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

И.П. Емельянов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и операции формообразования

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.03.01 Машиностроение

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Оборудование и технология сварочного производства

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс - 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления подготовки бакалавра 15.03.01 Машиностроение, утвержденного 05.03.2015 г. №957, а также на основании рабочего учебного плана по программе бакалавриата 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства», утвержденного Ученым советом университета «29» марта 2019 г. №7

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № 14 «21» июня 2019 г

И.о. зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. С.А. Чевычелов

Разработчик программы \_\_\_\_\_ д.т.н., доц. В.В. Куц

Согласовано:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № «В» 06.07. 2020г  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол №12 «30» 06 2021 г  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № « » 20 г  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Основной целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей процессов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, получение практических навыков выбора схем формообразования и конструкций металлорежущих инструментов для решения конкретных технологических задач.

## **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- ознакомление с основными закономерностями процессов резания материалов;
- получение сведений об основных схемах формообразования поверхностей деталей металлорежущими инструментами;
- ознакомление с основными видами металлорежущих инструментов;
- выбор инструментального обеспечения для реализации технологических процессов;
- получение практических навыков по расчету режимов резания для различных видов обработки.

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны

### **Знать:**

- основные термины и параметры в области процессов и операций формообразования, их влияние на качество изготовления деталей машин;
- основные требования к оформлению технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов, их технологические возможности, условия рациональной эксплуатации;
- основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках, взаимосвязь между геометрическими характеристиками инструментов и силовыми и энергетическими характеристиками зоны резания;
- влияние процессов, происходящих в зоне резания на изменение геомет-



рических параметров инструментов в процессе эксплуатации;

- технологические возможности металлорежущих инструментов, основные схемы формообразования, основные параметры эксплуатации;
- основные источники информации, тенденции развития в области процессов формообразования и основные методики назначения параметров в области процессов и операций формообразования, способы их указания в технической документации, основные справочные материалы.

**Уметь:**

- применять основные принципы построения схем формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и прогнозировать влияние элементов процесса обработки на качество деталей машин;
- анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров на качество изделий, назначать параметры рациональной эксплуатации металлорежущих инструментов;
- контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания, уметь прогнозировать влияние геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания;
- выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации, анализировать влияние процессов происходящих в зоне резания на изменение геометрических параметров инструмента;
- выбирать методы обработки поверхностей деталей, назначать стандартный металлорежущий инструмент, рациональные режимы эксплуатации;
- оценивать правильность выбора параметров, характеризующих процессы и операции формообразования и методики их назначения с учетом использования современных технологий и оборудования.

**Владеть:**

- навыками выделения основных элементов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, проведения анализа влияния элементов процесса обработки на качество деталей машин;
- навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых и оригинальных металлорежущих инструментов;
- навыками подбора металлорежущего инструмента, условий его эксплуатации и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологи-

ческого процесса;

- навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания, анализом влияния геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания;

- навыками выбора геометрических параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе эксплуатации в зависимости от процессов происходящих в зоне резания;

- навыками определения оптимального метода обработки изделия, подбора металлорежущих инструментов, назначения рациональных режимов эксплуатации;

- основными методиками определения параметры в области процессов и операций формообразования и правилами их указания в технической документации с учетом использования современных технологий и оборудования.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

- умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);

- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17);

- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Процессы и операции формообразования» представляет собой дисциплину с индексом Б1.В.09 вариативной части профессионального цикла учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», изучаемую на 4 курсе.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	12,12
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4, из них практическая подготовка – 2
практические занятия	4, из них практическая подготовка – 2
экзамен	0,12
зачет	0
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно – графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	12
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	122,88
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	9

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве.	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Перспективы развития обработки резанием. Две функции режущего инструмента. Основные элементы металлорежущих инструментов. Свободное и несвободное резание. Элементы режима резания: скорость

	Основные понятия и определения.	резания, подача и глубина резания. Виды подач. Классификация относительных движений режущей кромки. Определение в пространстве режущих кромок инструмента. Базы для определения геометрических параметров режущего лезвия. Геометрические параметры металлорежущих инструментов. Статическая и кинематическая системы координат. Геометрические параметры сечения срезаемого слоя. Остаточное сечение срезаемого слоя и шероховатость обработанной поверхности.
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.	Процесс резания. Определение процесса резания. Работа, затрачиваемая в процессе резания. Геометрическая модель ортогонального резания. Плоскость сдвига и угол сдвига. Процесс стружкообразования. Классификация стружки. Модель деформации зерен металла в срезаемом слое. Схемы сил и скоростей в зоне резания. Наростообразование. Наклеп обработанной поверхности. Усадка стружки. Коэффициент усадки стружки. Влияние режимов резания, геометрии режущей части резцов, свойств обрабатываемого материала, смазывающе-охлаждающей жидкости на величину усадки стружки.
3	Тепловые явления в зоне резания.	Температурное поле в зоне резания. Методы измерения температура при резании металлов. Влияние температуры на протекание процесса резания, на износ режущего инструмента. Снижение температуры режущей части инструмента применением жидкости.
4	Износ металлорежущих инструментов.	Износ инструмента. Физическая сущность процесса изнашивания при резании. Характер износа инструмента в зависимости от механических свойств обрабатываемого материала и в зависимости от материала рабочей части инструмента. Методы измерения величины износа. Кривые износа быстрорежущих и твердосплавных инструментов. Влияние скорости резания, подачи, глубины резания и смазывающе-охлаждающей жидкости на износ. Влияние износа на шероховатость обработанной поверхности. Критерий износа инструментов.
5	Обработка поверхностей резцами.	Назначение токарных операций. Схемы формообразования при обработке токарными резцами. Глубина резания, срезаемый слой, толщина и ширина срезаемого слоя. Основные части и режущие элементы токарного резца. Силы резания при точении. Особенности обработки плоских поверхностей долбежным и строгальным резцами. Геометрические параметры токарных и долбежных резцов.
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	Назначение операций сверления и рассверливания отверстий. Схема процесса сверления. Глубина резания, срезаемый слой, толщина и ширина срезаемого слоя. Виды подачи при сверлении. Особенности процесса резания сверлами. Основные части и режущие элементы сверла. Закономерность изменения величины задних и передних углов вдоль режущих лезвий. Силы резания и крутящий момент при сверлении. Зенкерование и развертывание. Схема формообразования на данных операциях. Технологические возможности данных инструментов. Основные геометрические параметры и особенности конструкций.
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	Назначение метода механической обработки фрезерованием. Режущие элементы и геометрия режущей части фрез. Схема фрезерования: цилиндрической фрезой против подачи и в направлении подачи, торцовой фрезой при симметричном и несимметричном резании, трехсторонней дисковой фрезой с двояконаклонными зубьями и концевой фрезой. Глубина резания и ширина фрезерования. Виды подач при фрезеровании. Скорость резания. Определение толщины и ширины срезаемого слоя. Количество зубьев, одновременно находящихся в контакте с об-

		рабатываемой деталью. Сечение срезаемого слоя каждым зубом. Силы резания.
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	Назначение операции протягивания. Протяжки для внутреннего и наружного протягивания. Основные схемы резания протяжками. Срезаемый слой, толщина срезаемого слоя. Понятие о подаче при протягивании. Ширина срезаемого слоя в зависимости от контура режущего лезвия. Взаимосвязь толщины срезаемого слоя и радиуса округления режущей кромки. Усадка стружки. Условия размещения стружки во впадине между двумя соседними зубьями на рабочей части протяжки. Силы резания при протягивании.
9	Зубо- и резьбонарезание.	Назначение операции резьбонарезания. Основные методы нарезания наружных и внутренних резьб. Обзор основных типов резьбонарезных инструментов. Резьбовой резец, метчик, круглая плашка, резьбонарезная фреза. Схемы резания при резьбонарезании. Назначение операции зубонарезания. Два метода зубонарезания – метод копирования, метод обката. Технологические возможности инструментов работающих по данным методам. Инструменты работающие по методу копирования: пальцевые и дисковые модульные фрезы, зуборезные головки. Схемы формообразования, геометрические параметры режущей части, конструктивные особенности. Инструменты работающие по методу обката: червячные фрезы, зуборезные долбяки, зуборезные гребенки, шеверы.
10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	Назначение операции шлифования. Основные схемы обработки поверхностей шлифовальными кругами. Особенности плоского шлифования, круглого наружного и внутреннего шлифования, бесцентрового шлифования. Геометрические параметры шлифовальных кругов. Применение абразивных порошков и паст. Шлифование сложнопрофильных поверхностей.
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	Классификация способов ЭФХО. Электроэрозионная обработка. Электроискровые и электроимпульсные режимы, электроконтактная обработка. Лучевая обработка. Электронно-лучевая обработка. Метод свето-лучевой обработки. Ультразвуковая обработка. Электрохимическая обработка: отделочная, размерная, электроабразивная. Анодно-механическая обработка

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	лаб	пр			
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения.	0,5	1,2	1	У1 – 7, МУ – 1,2,3,5	Т18, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.	0,5	-	-	У1, 2, 4, 5, 6, МУ – 5	Т18, Р18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17

							ПК-18
3	Тепловые явления в зоне резания.	0,5	-	-	У1, 2, 4, 5, 6, МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18
4	Износ металлорежущих инструментов.	0,5	-	-	У1- 8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18
5	Обработка поверхностей резцами.	0,5	1,2	1,2	У1- 8 МУ – 1,2,3,4,5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	0,25	-	-	У1-8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	0,25	-	-	У1-8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	0,25	-	-	У1-8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
9	Зубо- и резбонарезание.	0,25	-	-	У1-8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	0,25	-	-	У1-8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	0,25	-	-	У 1, 3, 7, 8 МУ – 5	T18, P18	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17

T – тест, P – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя	2, из них практическая подготовка – 1
2	Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов	2, из них практическая подготовка – 1
Итого		4, из них практическая подготовка – 2

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Изучение процесса формообразования при обработке деталей резцами различных типов	2, из них практическая подготовка – 1
2	Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей	2, из них практическая подготовка – 1
Итого		4, из них практическая подготовка – 2

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения.	3 неделя	11
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания.	5 неделя	11
3	Тепловые явления в зоне резания.	7 неделя	11
4	Износ металлорежущих инструментов.	8 неделя	11
5	Обработка поверхностей резцами.	9 неделя	12,88
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	10 неделя	11
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	11 неделя	11
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	13 неделя	11
9	Зубо- и резьбонарезание.	15 неделя	11
10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	17 неделя	11

11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	18 неделя	11
	Итого		122,88

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе и библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы

- а также перечень вопросов для самостоятельного изучения; вопросы к экзамену.

Изучение любой дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений, воспользовавшись учебниками, учебными пособиями, либо конспектами лекций. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.



## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301 по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В рамках учебного курса предусмотрены ознакомление студентов с видами машиностроительной продукции региональных предприятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16,7 % аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	2
Итого:			2

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях оборудованных полностью в профильных лабораториях кафедры машиностроительных технологий и оборудования.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.18.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому и экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, диспуты);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ОПК-1 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика (1,2,3,4) Физика (2,3,4) Химия (1) Теоретическая механика (3) Инженерная графика (1,2) Материаловедение (2) Технология конструктивных материалов (1)	Техническая механика (4) Механика жидкости и газа (5) Электротехника и электроника (4,5) Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Математическое моделирование в машино-	Теория автоматического управления (7) Проектирование сварных конструкций (6,7) Сварка полимерных материалов (7) Сварка пластмасс и склеивание металлов (7) Автоматизация сварочных процессов (8) Научно-исследовательская

			строение (5) Оптимизация и моделирование технологических процессов (5) Теория сварочных процессов (6) Основы инженерного творчества (6) Теория решения изобретательных задач (6) Источники питания для сварки (6) Промышленная электроника в сварочном оборудовании (6) Технология и оборудование пайки (6) Склеивание металлических и неметаллических конструкций (6)	работа (8)
2	ПК-1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Материаловедение (2) Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры (2)	Экология (4) Механика жидкости и газа (5) Электротехника и электроника (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Основы инженерного творчества (6) Теория решения изобретательных задач (6) Технология и оборудование пайки (6) Склеивание металлических и неметаллических конструкций (6) Технологическая практика (6)	Сварка полимерных материалов (7) Сварка пластмасс и склеивание металлов (7) Автоматизация сварочных процессов (8) Научно-исследовательская работа (8) Преддипломная практика (8)
3	ПК-5 Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Инженерная графика (1,2) Теоретическая механика (3)	Основы технологии машиностроения (6) Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Проектирование и технология произ-	Технологическая сборочно-сварочная оснастка (7) Конструирование и расчет сварочных приспособлений (7) Сварка полимер-

			водства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Технология и оборудование пайки (6) Склеивание металлических и неметаллических конструкций (6) Технологическая практика (6)	ных материалов (7) Сварка пластмасс и склеивание металлов (7) Преддипломная практика (8)
4	ПК-17 Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Теория сварочных процессов (6) Технологическая практика (6)		Технология и оборудование сварки плавлением (6,7) Технология и оборудование сварки давлением (7)
5	ПК-18 Умение применять методы стандартных испытаний по определению физикомеханических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Материаловедение (2)	Техническая механика (4) Механика жидкости и газа (5) Процессы и операции формообразования (5) Технологическая практика (6)	Проектирование сварных конструкций (6,7) Преддипломная практика (8)

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-1/основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД	Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов. Уметь: выбирать	Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов, их изменение в процессе эксплуатации. Уметь: выбирать гео-	Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов, влияние процессов, происходящих в зоне резания на их изменение в процессе эксплуата-

	<p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>рять геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали</p> <p>Владеть: навыками выбора геометрических параметров инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали.</p>	<p>метрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации</p> <p>Владеть: навыками выбора геометрических параметров инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе эксплуатации.</p>	<p>ции.</p> <p>Уметь: выбирать геометрические параметры инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали, прогнозировать изменение геометрических параметров инструментов в процессе эксплуатации, анализировать влияние процессов происходящих в зоне резания на изменение геометрических параметров инструмента.</p> <p>Владеть: навыками выбора геометрических параметров инструмента в зависимости от конфигурации и материала детали и анализа их изменений в процессе эксплуатации в зависимости от процессов происходящих в зоне резания</p>
ПК-1/основной	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению технической документации в области . формообразования поверхностей металлорежущими инструментами</p> <p>Уметь: анализировать существующую техническую документацию формообразования поверхностей металлорежущими инструментами</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению технической документации в области . формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых металлорежущих инструментов.</p> <p>Уметь: анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверхностей металлорежу-</p>	<p>Знать: основные требования к оформлению технической документации в области . формообразования поверхностей металлорежущими инструментами, особенности выполнения технической документации при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов.</p> <p>Уметь: анализировать существующую техническую документацию в области формообразования поверх-</p>

		<p>Владеть: навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами</p>	<p>щими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых металлорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых металлорежущих инструментов.</p>	<p>ностей металлорежущими инструментами, принимать на ее основе решения при оформлении технической документации для типовых и оригинальных металлорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками выполнения технической документации в области формообразования поверхностей металлорежущими инструментами и выполнения эскизов типовых и оригинальных металлорежущих инструментов.</p>
ПК-5/основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные виды металлорежущих инструментов и их технологические возможности.</p> <p>Уметь: Выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса</p> <p>Владеть: навыками подбора металлорежущего инструмента для операций технологического процесса.</p>	<p>Знать: основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов и их технологические возможности.</p> <p>Уметь: Выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров металлорежущих инструментов на качество изделий</p> <p>Владеть: навыками подбора металлорежущего инструмента и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологического процесса.</p>	<p>Знать: основные виды металлорежущих инструментов, геометрические параметры металлорежущих инструментов, их технологические возможности, условия рациональной эксплуатации.</p> <p>Уметь: Выбирать металлорежущий инструмент для операций технологического процесса, анализировать влияние геометрических параметров на качество изделий, назначать параметры рациональной эксплуатации металлорежущих инструментов.</p> <p>Владеть: навыками подбора металлорежущего инструмента, условий его эксплуатации и оценки влияния его характеристик при разработке операций технологического</p>

				процесса.
ПК-17/ основ- ной	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать: основные тенденции развития в области процессов формообразования.</p> <p>Уметь: выбирать схемы формообразования поверхностей с учетом использования современных технологий и оборудования</p> <p>Владеть: навыками выбора параметров характеризующих процессы формообразования с учетом использования современных технологий и оборудования</p>	<p>Знать: основные источники информации и тенденции развития в области процессов формообразования.</p> <p>Уметь: оценивать правильность выбора параметров, характеризующих процессы и операции формообразования с учетом использования современных технологий и оборудования</p> <p>Владеть: отдельными методами определения параметров процесса формообразования с учетом использования современных технологий и оборудования.</p>	<p>Знать: основные источники информации, тенденции развития в области процессов формообразования и основные методики назначения параметров в области процессов и операций формообразования, способы их указания в технической документации, основные справочные материалы.</p> <p>Уметь: оценивать правильность выбора параметров, характеризующих процессы и операции формообразования и методики их назначения с учетом использования современных технологий и оборудования</p> <p>Владеть: основными методиками определения параметров в области процессов и операций формообразования и правилами их указания в технической документации с учетом использования современных технологий и оборудования..</p>
ПК-18/ основ- ной	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3.РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля.</p> <p>Уметь: Контролировать геометрические параметры ме-</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках.</p> <p>Уметь: Контролировать геометрические</p>	<p>Знать: основные геометрические параметры металлорежущих инструментов и способы их контроля, основные параметры процесса формообразования поверхностей на металлорежущих станках, взаимосвязь между геометрическими характеристи-</p>

	<p>3. Умения применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>таллорезущих инструментов. Владеть: навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов.</p>	<p>параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания. Владеть: навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания.</p>	<p>ками инструментов и силовыми и энергетическими характеристиками зоны резания. Уметь: Контролировать геометрические параметры металлорежущих инструментов, определять значения сил и температуры в зоне резания, уметь прогнозировать влияние геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания. Владеть: навыками измерения геометрических характеристик металлорежущих инструментов, определения значения сил и температур в зоне резания, анализом влияния геометрических характеристик инструментов на силовые и энергетические характеристики зоны резания.</p>
--	--	---	---	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3.1 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Радел(тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль обработки резанием в машиностроении	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическое №1	Задания к практической работе 1	1-3	Согласно табл. 7.2



	тельном производстве. Основные понятия и определения	ПК-18	Лабораторная работа №1, №2	Рефераты Тест	1-5 1-10	
2	Особенности процесса резания материалов. Модели зоны резания..	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18	Лекция, СРС	Тест	11-20	Согласно табл. 7.2
3	Тепловые явления в зоне резания.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18	Лекция, СРС	Тест	21-30	Согласно табл. 7.2
				Рефераты	6-8	
4	Износ металлорежущих инструментов.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17 ПК-18	Лекция, СРС	Тест	31-40	Согласно табл. 7.2
				Рефераты	9-10	
5	Обработка поверхностей резцами.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №1,2,3 Лабораторная работа №1, №2	Задания к практической работе №1	1 -3	Согласно табл. 7.2
				Задания к практической работе №2	1	
				Рефераты	11-13	
				Тест	41-50	
6	Обработка поверхностей осевым инструментом.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №4	Тест	51-60	Согласно табл. 7.2
				Рефераты	14-16	
7	Обработка поверхностей фрезерованием.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС	Рефераты	17-19	Согласно табл. 7.2
				Тест	61-70	
8	Обработка внутренних и наружных поверхностей протяжками	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС	Рефераты	20-22	Согласно табл. 7.2
				Тест	71-80	
9	Зубо- и резьбонарезание.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС	Рефераты	23-25	Согласно табл. 7.2
				Тест	81-90	

10	Обработка внутренних и наружных поверхностей абразивными кругами.	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №8	Рефераты	26,27	Согласно табл. 7.2
				Тест	91-100	
11	Электрофизическая и электрохимическая обработка (ЭФХО).	ОПК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-17	Лекция, СРС	Рефераты	26-30	Согласно табл. 7.2
				Тест	101-110	

### Типовые задания для промежуточной аттестации

Тест по разделу (теме) 1 «Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения».

Как называется угол между главной задней поверхностью и плоскостью резания определяемый в сечении главной секущей плоскостью:

- 1) главный задний угол;
- 2) угол заострения;
- 3) главный передний угол;
- 4) угол резания;
- 5) главный угол в плане;
- 6) угол наклона задней поверхности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения».

1. Какие поверхности существуют на заготовке в процессе ее обработке?
2. Назовите две функции инструмента?
3. Какие движения характерны для процесса резания?
4. В каких системах координат могут задаваться геометрические параметры инструмента?
5. Назовите поверхности рабочей части инструмента? Как их определить?
6. Какие координатные плоскости входят в статическую систему координат инструмента?
7. Назовите углы, определяющие положение рабочих поверхностей инструмента?
8. Назовите углы, определяющие положение режущих кромок инструмента?
9. Как можно определить сечение срезаемого слоя?
10. Каким образом формируется геометрическая шероховатость поверхности?

Рефераты по разделу (теме) 1. «Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Основные понятия и определения»:

1. Системы геометрических параметров металлорежущих инструментов, применяемые за рубежом.
2. Срезаемые слои и формирование шероховатости поверхности при различных методах обработки.
3. Методика выявления движения подачи.
4. Современные тенденции развития процессов формообразования поверхностей металлорежущими инструментами.
5. Развитие науки о резании материалов в СССР.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Контроль изучения дисциплины

	Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
		Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	3	4	5	6	
Лабораторная работа №1 (Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя)	0	Выполнение, менее 50%	6	Выполнение, более 90%	
Лабораторная работа №2 (Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов)	0	Выполнение, менее 50%	6	Выполнение, более 90%	
Практическая работа №1 (Изучение процесса формообразования при обработке деталей резцами различных типов)	0	Выполнение, менее 50%	6	Выполнение, более 90%	
Практическая работа №2	0	Выполнение,	6	Выполнение, бо-	

(Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей)		менее 50%		более 90%
СРС	0		12	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Кудряшов, Евгений Алексеевич. Резание материалов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Кудряшов, Н. Я. Смольников, Е. И. Яцун. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
2. Барботько, А. И. Резание материалов [Текст] : учебное пособие / А. И. Барботько, А. В. Масленников. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 432 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Режущий инструмент [Текст] : учебник для студентов вузов / под ред. С. В. Кирсанова. - М. : Машиностроение, 2004. - 512 с.
4. Грановский, Г. И. Резание металлов [Текст] : учебник / Г. И. Грановский, В. Г. Грановский. - М. : Высшая школа, 1985. - 304 с.
5. Барботько А. И. Теория резания металлов [Текст] : учебное пособие. В 2 ч. / А. Г. Зайцев. - Воронеж : Изд-во ВГУ, 1990 - . Ч. 1. - 170 с.
6. Барботько А. И. Теория резания металлов [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. / А. Г. Зайцев. - Воронеж : Изд-во ВГУ, 1990. - Ч. 2. - 176 с.
7. Металлорежущие инструменты [Текст] : учебник / Г. Н. Сахаров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 328 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя [Текст] : в 2 т. / Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерикова. - М. : Машиностроение, 1985 - . Т. 2. - 495 с.



### 8.3 Перечень методических указаний

1. Моделирование пространственного расположения рабочей части инструмента, изделия и срезаемого слоя [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 1 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. И. Барботько [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (248 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 8 с.
2. Измерение геометрических параметров металлорежущих инструментов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 2 по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления подготовки 15.03.05 (151900.62) Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. И. Барботько, А. С. Зубкова, А. Н. Гречухин. - Электрон.текстовые дан. (397 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 18 с.
3. Изучение процесса формообразования при обработке деталей резцами различных типов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Надежность технических систем» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (349 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.
4. Расчет режимов резания эмпирическим методом для токарной обработки деталей [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Процессы и операции формообразования» для студентов направления 15.03.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. С. Зубкова, В. В. Малыхин. - Электрон. текстовые дан. (265 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 11 с.
5. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (очной и заочной формы обучения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. С. Зубкова. - Электрон. текстовые дан. (355 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 23 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Периодические издания: научно-технический и производственный журнал «Вестник машиностроения», научно-технический журнал «Измерительная техника», научно-технический журнал «Технология машиностроения».

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов при изучении дисциплины «Процессы и операции формообразования» являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать аудиторные занятия без уважительных причин.

На лекциях излагается и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

Лабораторные работы после выполнения должны защищаться в срок установленный преподавателем ведущим лабораторный практикум.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

В рамках самостоятельной работы проводится проработка разделов изучаемой дисциплины, а так же написание рефератов по согласованию с преподавателем. Контроль самостоятельной работы осуществляется в рамках тестирования и собеседования.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы при подготовке к экзамену.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Программный продукт КОМПАС 3D LT V12  
Microsoft Office 10  
Kaspersky Endpoint Security Edition

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных занятий: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование. Для проведения лабораторных работ – лаборатория «Теория резания и режущий инструмент», для ряда занятий (по заявке) – «Лаборатория станков с ЧПУ).

При изучении дисциплины используются:

Компьютерный класс на базе:

ПК Godwin/ SB 460 MN G3220/ iB85/ DDR3 16Gb (ПК Godwin + монитор жидкокристаллический ViewSonic/ LCD 23) /10,00 (a-28)

Мультимедийный проектор EPSON MultiMedia Projector EB-X14H /1,00 (a-28)

Весы Ohaus SPU (a-04)

Динамометр УДМ-600С (a-04)



Ретроп 'Полилюкс' (а-04)

Усилитель Топаз-4 (а-04)

Станок токарно-винторезный 16К20 (а-04)

Фрезерный станок с ЧПУ (а-05)

Токарный станок с ЧПУ D6000-С ДС (а-05)

### 13. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, про- водившего измене- ния
	изме- ненных	заме- ненных	анулиро- ванных	новых			