Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.09.2023 11:58:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1f9

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«___» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории резания, станки и инструмент»

Направление подготовки:
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»**

Программу составил:

_____ проф., д.т.н. Максимов Ю.В.

Программа дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»** утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«____»_____20___ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /проф., к.т.н. Васильев А.Н./

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /доц., к.т.н.Аббясов В.М./

«____»_____20___ г.

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /доц., к.т.н. Аббясов В.М./

«____»_____20___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / проф., к.т.н. Васильев А.Н./

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.05 .01/01.2022.018**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Основы теории резания, станки и инструмент» является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению; изучение студентами структуры и принципов построения методов обработки материалов резанием; формирование у студентов профессиональных знаний в области научных основ процесса резания, конструкций и геометрии металлорежущих инструментов, а также освоение практических навыков по решению вышеуказанных задач.

Дисциплина «Основы теории резания, станки и инструмент» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять различные виды профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана)

Дисциплина «Основы теории резания, станки и инструмент» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули), Б1.1.18 Обязательная часть, программы бакалавриата и опирается на знания, полученные на ранее изученных дисциплинах, таких как: «Высшая математика», «Физика в производственных и технологических процессах», «Теоретическая механика», «Информационные технологии», «Технология конструкционных материалов», «Инженерная компьютерная графика» и «Сопротивление материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	**знать:** • назначение, общую классификацию и классификационные признаки рабочих инструментов • методы и операции формообразования поверхностей деталей машин, их анализ и область применения • физические и кинематические особенности процессов обработки материалов резанием, контактные процессы при обработке материалов, виды разрушений и изнашивания инструментов • методы расчета и принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров рабочей части инструментов **уметь:** • правильно выбирать методы и операции формообразования для достижения требуемой точности формы и качества обрабатываемых поверхностей • грамотно подбирать рабочие и вспомогательные инструменты для обработки типовых (наружных и внутренних тел вращения, плоскостей, уступов и др.) и сложнопрофильных поверхностей (эвольвентного и неэвольвентного профилей, резьбовых и др.) **владеть:** • знаниями по методам и операциям формообразования для получения изделий с заданными качественными показателями • знаниями и уметь пользоваться действующими стандартами, справочниками и специальной литературой для расчетов и проектирования современных инструментов, включая разработку их новых конструкций, в том числе с износостойкими покрытиями

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетных единицы – 144 академических часа** (в том числе ***аудиторные:*** – **72 часов**, из них **54 – *лекции*** и **18 – лабораторные работы**; ***внеаудиторные*** – **72 часов** *самостоятельной работы студентов*). Подробная структура и содержание дисциплины «Основы теории резания, станки и инструмент» приведены в *Приложении А* настоящей программы.

№	***Основное содержание разделов дисциплины***
1	Введение, общие понятия и определения, общая классификация инструментов. Инструментальные материалы, их свойства и особенности. Инструментальные стали.
2	Металлокерамические твердые сплавы и безвольфрамовые твердые сплавы. Минералокерамика и сверхтвердые инструментальные материалы. Монокристаллы и износостойкие покрытия. Абразивные материалы.
3	Геометрические и угловые параметры режущей части резцов. Конструктивные элементы резца.
4	Основные элементы и схемы резания при точении. Элементы сечения среза.
5	Типы стружек и методы определения их усадки. Наростообразование.
6	Тепловые явления, сопровождающие процесс резания. Смазывающе-охлаждающие технологические среды (СОТС).
7	Силы и мощность при резании.
8	Износ, стойкость и ресурс работы режущих инструментов. Виды износа.
9	Скорость резания и стойкость инструмента. Влияние скорости резания на штучное время и его составляющие. Особенности скоростного и силового резания, обрабатываемость материалов.
10	Типовые технологические операции – точение и растачивание.
11	Типовые технологические операции – сверление и рассверливание.
12	Типовые технологические операции – зенкерование и развертывание.
13	Типовые технологические операции – фрезерование.
14	Силы и мощность при фрезеровании. Износ, стойкость и ресурс работы зубьев фрезы.
15	Типовые технологические операции – протягивание.
16	Типовые технологические операции – резьбонарезание.
17	Типовые технологические операции – шлифование.
18	Финишные методы абразивной обработки.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Учебный курс «Основы теории резания, станки и инструмент», построен на двух взаимосвязанных составляющих – лекции и лабораторные работы, и проводится с использованием, как традиционных технологий, так и современных интерактивных. Так, лекции проводятся в традиционной форме и носят установочный характер, освещая теоретические основы дисциплины, а лабораторные работы позволяют преподавателю более индивидуально общаться со студентами изучать натурные образцы инструментов и операции формообразования в лабораторных условиях, проверять промежуточные знания в процессе защиты лабораторных работ и подходят для интерактивных методов обучения.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

Оценочными средствами для текущего контроля и промежуточной аттестации являются:

- защита лабораторных работ;

- реферат (индивидуально для каждого обучающегося);

- тесты;

- вопросы к экзамену.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: •назначение, общую классификацию и классификационные признаки рабочих инструментов •методы и операции формообра-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: назначение, общая классификация и классификационные признаки рабочих инструментов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: назначение, общая классификация и классификационные признаки рабочих инструментов; методы и операции формообразования поверхностей деталей машин, их анализ и область применения. Допус-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: назначение, общая классификация и классификационные признаки рабочих инструментов; методы и операции формообразования поверхностей деталей машин, их анализ и область применения; физические и кинема-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: назначение, общая классификация и классификационные признаки рабочих инструментов; методы и опе-

зования поверхностей деталей машин, их анализ и область применения •физические и кинематические особенности процессов обработки мате-риалов резанием, контактные процессы при обработке материалов, виды разрушений и изнашивания инструментов •методы расчета и принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров рабочей части инструментов		каются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	тические особенности процессов обработки материалов резанием, контактные процессы при обработке материалов, виды разрушений и изнашивания инструментов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	рации формообразования поверхностей деталей машин, их анализ и область применения; физические и кинематические особенности процессов обработки материалов резанием, контактные процессы при обработке материалов, виды разрушений и изнашивания инструментов; методы расчета и принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров рабочей части инструментов; свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: •правильно выбирать методы и операции формообразования для достижения требуемой точ-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно выбирать методы и операции формообразования для достижения требуемой точности формы и качества обрабатываемых поверхностей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно выбирать методы и операции формообразования для достижения требуемой точности формы и качества обрабатываемых по-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: правильно выбирать методы и операции формообразования для достижения требуемой точности формы и качества обрабатываемых поверхностей;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно выбирать методы и операции формообразования для дос-

ности формы и ка-чества обрабаты-ваемых по-верхностей •грамотно подбирать рабочие и вспомога-тельные ин-струменты для обработ-ки типовых (наружных и внутренних тел враще-ния, плоско-стей, уступов и др.) и сложнопро-фильных по-верхностей (эвольвент-ного и не-эвольвентно-го профилей, резьбовых и др.)		верхностей . Допуска-ются значительные ошибки, проявляется недостаточность уме-ний, по ряду показате-лей, обучающийся ис-пытывает значитель-ные затруднения при оперировании умения-ми при их переносе на новые ситуации.	грамотно подбирать рабочие и вспомога-тельные инструменты для обработки типовых (наружных и внутрен-них тел вращения, плоскостей, уступов и др.) и сложнопрофиль-ных поверхностей (эвольвентного и не-эвольвентного профи-лей, резьбовых и др.). Умения освоены, но допускаются незначи-тельные ошибки, не-точности, затруднения при аналитических опе-рациях, переносе уме-ний на новые, нестан-дартные ситуации.	тижения тре-буемой точно-сти формы и качества обра-батываемых поверхностей; грамотно под-бирать рабочие и вспомога-тельные инст-рументы для обработки ти-повых (наруж-ных и внутрен-них тел враще-ния, плоско-стей, уступов и др.) и сложно-профильных поверхностей (эвольвентного и неэвольвент-ного профилей, резьбовых и др.). Свободно оперирует при-обретенными умениями, применяет их в ситуациях по-вышенной сложности.
владеть: •знаниями по методам и операциям формообраз-ования для получения изделий с заданными качествен-ными пока-зателями • действую-щими стан-дартами,	Обучающийся не владеет или в недостаточной сте-пени владеет знаниями по методам и операциям фор-мообразования для полу-чения изделий с заданными качественными показате-лями	Обучающийся владеет знаниями по методам и операциям формообра-зования для получения изделий с заданными качественными пока-зателями в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недоста-точность владения на-выками по ряду пока-зателей, Обучающийся испытывает значи-тельные затруднения при применении навы-	Обучающийся частично владеет знаниями по методам и операциям формообразования для получения изделий с заданными качествен-ными показателями; действующим стандар-там, справочникам и специальной литературе для расчетов и проекти-рования современных инструментов, включая разработку их новых конструкций, в том числе с износостойкими	Обучающийся в полном объе-ме владеет зна-ниями по мето-дам и операци-ям формообраз-ования для получения из-делий с задан-ными качест-венными пока-зателями; дей-ствующим стандартам, справочникам и специальной

справочниками и специальной литературой для расчетов и проектирования современных инструментов, включая разработку их новых конструкций, в том числе с износостойкими покрытиями		ков в новых ситуациях.	покрытиями; навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	литературе для расчетов и проектирования современных инструментов, включая разработку их новых конструкций, в том числе с износостойкими покрытиями; свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

6.1.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы теории резания, станки и инструмент» (выполнили семинарские занятия работы).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом

	могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Тестирование.

В процессе тестирования студенту выдаются тестовые материалы с вопросами (не более 20-30 вопросов) по пройденным темам дисциплины (по три возможных варианта ответов на каждый вопрос) и соответствующий бланк ответов. Тест считается пройденным, если студент сможет правильно ответить на более, чем 50% вопросов (на более 30 вопросов).

Ниже приведены 60 вопросов с вариантами ответов (правильные варианты выделены ***жирным курсивом***).

Тестовый вопрос №1

Сколькими методами может быть реализовано формообразование на металлорежущих станках?

Варианты ответов:

а). Тремя (метод копирования, метод касания, метод обкатки);

б). Четырьмя (метод копирования, метод касания, метод следов, метод обкатки);

в). Пятью (метод копирования, метод касания, метод следов, метод огибания, метод взаимосвязи).

Тестовый вопрос №2

В чем основное отличие метода копирования от метода обкатки?

Варианты ответов:

а). По методу копирования форма обработанной поверхности детали получается как результат действия огибающей кривой к ряду последовательных положений режущей кромки инструмента;

б). По методу копирования форма обработанной поверхности детали получается как траектория движения вершины режущей кромки инструмента;

в). По методу копирования форма режущей кромки инструмента соответствует форме обработанной поверхности детали.

Тестовый вопрос №3

В теории резания и пластической деформации материалов рассматриваются напряжения:

Варианты ответов:

а). Только 1-го и 2-го рода; ***б).*** Только 2-го и 3-го рода; ***в).*** Только 3-го рода.

Тестовый вопрос №4

Какое количество и каких элементов содержит быстрорежущий материал марки $Р10К5Ф5$?

Варианты ответов:

а). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, фосфор – 5%, остальное – железо углерод;
б). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, висмут – 5%, остальное – железо углерод;
в). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, ванадий – 5%, остальное – железо углерод;

Тестовый вопрос №5

Какое количество и каких элементов содержит вольфрамокобальтовый сплав марки $ВК15ХОМ$?

Варианты ответов:

а). Кобальт – 15%, хром – 1%, олово – 1%, молибден – 1%, остальное – карбид вольфрама;
б). Кобальт – 15%, хром – 1%, олово – 1%, остальное – карбид вольфрама;
в). Кобальт – 15%, хром – 1%, остальное – карбид вольфрама;

Тестовый вопрос №6

Инструментальные материалы, изготовленные из углеродистых (типа $У10А$ и др.) и низколегированных (типа $9ХС$ и др.) сталей можно использовать при:

Варианты ответов:

а). Скорости резания $< 20 м/мин$***;***
б). Скорости резания $20 \div 50 м/мин$;
в). Скорости резания $> 50 м/мин$.

Тестовый вопрос №7

Для оценки геометрических параметров режущих инструментов используют следующие прямоугольные системы координат:

Варианты ответов:

а). Кинематическую, статическую и динамическую;
б). Инструментальную, статическую и кинематическую;

в). Кинематическую, инструментальную, статическую и динамическую.

Тестовый вопрос №8

Какой угол наклона γ передней поверхности токарного резца следует назначать, если обрабатываются легкообрабатываемые материалы невысокой твердости и прочности?

Варианты ответов:

а). $\gamma < 0$; ***б).*** $\gamma = 0$; ***в).*** $\gamma > 0$.

Тестовый вопрос №9

На какие параметры процесса обработки оказывает влияние угол наклона λ главной режущей кромки токарного резца?

Варианты ответов:

а). На направление схода стружки;
б). На расположение углов в плане;
в). На направление движения подачи.

Тестовый вопрос №10

Основными типами стружек, образующихся в процессе резания являются:

Варианты ответов:

а). Сливная, суставчатая и элементная;
б). Сливная, суставчатая, элементная и спиральная стружка износа;
в). Сливная, элементная и винтовая стружка отвода.

Тестовый вопрос №11

При каком соотношении шага L и высоты H неровности твердосплавной пластины такой же, что и у позитивной. При использовании негативной пластины нет необходимости обеспечивать наличие переднего и заднего углов;

в). Период стойкости негативной неперетачиваемой твердосплавной пластины ниже, чем у позитивной. При использовании негативной пластины следует учитывать, что ее передний угол положителен ($\gamma > 0$), а задний равен нулю ($\alpha = 0$).

Тестовый вопрос №13

Полуискусственная термопара состоит из:

Варианты ответов:

а). Обрабатываемого и инструментального материалов;

б). Хромель-алюмелевых и хромель-копелевых материалов;

в). Копелевой или константановой проволоки и обрабатываемого или инструментального материалов.

Тестовый вопрос №14

С какой целью определяют усадку стружки?

Варианты ответов:

а). С целью оценки степени температурных воздействий на обрабатываемый и инструментальный материалы;

б). С целью оценки степени коэффициента уточнения по параметру шероховатости поверхностного слоя;

в). С целью оценки степени пластической деформации обрабатываемого материала в процессе резания.

Тестовый вопрос №15

Резьбу на наружных и внутренних поверхностях деталей типа тела вращения можно нарезать на токарных станках резьбовыми резцами, имеющими:

Варианты ответов:

а). Угол при вершине $\varepsilon = 60^{\circ}$;

б). Угол при вершине $\varepsilon = 55^{\circ}$;

в). Угол при вершине ε должен соответствовать углу профиля резьбы.

Тестовый вопрос №16

Основными факторами для возникновения процесса наростообразования являются:

Варианты ответов:

а). Средней твердости обрабатываемый материал, значительная скорость резания и высокая температура в зоне обработки;

б). Пластичный (вязкий) обрабатываемый материал, небольшая скорость резания и высокая температура в зоне обработки;

в). Твердый обрабатываемый материал, значительная скорость резания и высокая температура в зоне обработки;

Тестовый вопрос №17

Все токарные резцы, по направлению подачи, можно разделить на:

Варианты ответов:

а). Правого и левого исполнения;

б). Правого, левого и нейтрального исполнений;

в). Правого, левого, нейтрального и контурного исполнений.

Тестовый вопрос №18

Выберете верное утверждение:

Варианты ответов:

а). Осевая сила резания P_x стремится оттолкнуть резец от заготовки и вызывает ее изгиб в горизонтальной плоскости, что приводит к нагружению станины токарного станка;

б). Осевая сила резания P_x стремится переместить заготовку вдоль своей оси в сторону шпинделя станка, что приводит к нагружению коробки скоростей и коробки подач токарного станка;

в). Осевая сила резания P_x стремится изогнуть резец в вертикальной плоскости и препятствует главному движению, что приводит к нагружению коробок скоростей и подач, шпинделя и станины токарного станка.

Тестовый вопрос №19

Уравнение, определяющее величину частоты вращения шпинделя токарного станка n при точении, имеет следующий вид:

Варианты ответов:

а). $n = \frac{\pi \cdot D \cdot V}{1000}$; ***б).*** $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}$; ***в).*** $n = \frac{\pi \cdot D}{1000 \cdot V}$.

Тестовый вопрос №20

Уравнение, определяющее величину глубины резания t при отрезке цилиндрической заготовки-трубы отрезным токарным резцом с поперечной подачей, имеет вид:

Варианты ответов:

а). $t = \frac{D}{2}$, *где:* D – наружный диаметр заготовки-трубы.

б). $t = \frac{b}{2}$, *где:* b – ширина режущей кромки отрезного токарного резца.

в). $t = \frac{D-d}{2}$***, где:*** D ***– наружный диаметр заготовки-трубы,***

d ***– внутренний диаметр заготовки-трубы.***

Тестовый вопрос №21

В формулу по определению длины рабочего хода инструмента $L_{раб.хода}$ из уравнения, определяющего величину машинного (основного) времени при фрезеровании торцовой поверхности напроход цилиндрической фрезой, входят следующие параметры:

Варианты ответов:

а). $L_{раб.хода} = l + y + \Delta y$,

где: l – длина резания; y – величина врезания; Δy – величина перебега.

б). $L_{раб.хода} = l + y + \Delta y + D_{фрезы}$,

где: l ***– длина резания;*** y ***– величина врезания;***

Δy ***– величина перебега;*** $D_{фрезы}$ ***– номинальный диаметр фрезы.***

в). $L_{раб.хода} = l + y + \Delta y + R_{фрезы}$,

где: l – длина резания; y – величина врезания;

Δy – величина перебега; $R_{фрезы}$ – номинальный радиус фрезы.

Тестовый вопрос №22

При каком отношении длины L к диаметру D обработки заготовку принято называть нежесткой?

Варианты ответов:

а). При $\frac{L}{D} < 5$; ***б).*** При $\frac{L}{D} = 5..12$; ***в). При*** $\frac{L}{D} > 12$.

Тестовый вопрос №23

Какие типы фасонных токарных резцов существуют?

Варианты ответов:

а). Стержневые и круглые;
б). Круглые, призматические радиальные и тангенциальные;
в). Стержневые, круглые, призматические радиальные и тангенциальные.

Тестовый вопрос №24

Какие типы механических креплений твердосплавных неперетачиваемых пластин к корпусам токарных резцов стандартизованы?

Варианты ответов:

а). Типы креплений: C; M; P; S; D.
б). Типы креплений: T; M; P; C; D;
в). Типы креплений: C; L; P; S; D.

Тестовый вопрос №25

Сколько режущих кромок имеет спиральное сверло простой заточки?

Варианты ответов:

а). Три; ***б).*** Четыре; ***в). Пять.***

Тестовый вопрос №26

С какой целью рабочий диаметр сверла выполняют с обратной конусностью?

Варианты ответов:

а). Для уменьшения износа режущей части сверла;
б). Для уменьшения разбивки обрабатываемого отверстия и предотвращения возможного защемления сверла;
в). Для устранения несимметричности главных режущих кромок при их заточке.

Тестовый вопрос №27

С целью уменьшения величины осевой силы, возникающей в процессе сверления, на сверле выполняют:

Варианты ответов:

а). Подточку перемычки;
б). Занижение угла $2 \cdot \varphi$ при вершине, делая режущую часть сверла как можно более заостренной;
в). Подточку главных режущих кромок.

Тестовый вопрос №28

Какой метод формообразования производящих линий используется в процессе сверления?

Варианты ответов:

а). Метод касания; ***б).*** Метод копирования; ***в). Метод следа.***

Тестовый вопрос №29

Для чего окружной шаг режущих зубьев развертки выполняют переменным?

Варианты ответов:

а). Для улучшения производительности процесса обработки;
б). Для улучшения стружкоотведения;
в). Для уменьшения огранки обрабатываемого отверстия.

Тестовый вопрос №30

Число зубьев развертки должно быть всегда:

Варианты ответов:

а). Нечетным; ***б). Четным; в).*** Кратным трем.

Тестовый вопрос №31

Уравнение, определяющее величину минутной подачи $S_{мин}$ при фрезеровании, имеет следующий вид:

Варианты ответов:

а). $S_{мин} = S_z \cdot Z$ *, где:* S_z – подача на зуб фрезы; Z – число зубьев фрезы.

б). $S_{мин} = S_0 \cdot n$ ***, где:*** S_z ***– подача на оборот фрезы;*** n ***– частота вращения фрезы.***

в). $S_{мин} = S_z \cdot n$ *, где:* S_z – подача на зуб фрезы; n – частота вращения фрезы.

Тестовый вопрос №32

Можно ли визуально (без чертежей) отличить практически одинаковые по габаритным размерам червячную модульную фрезу для нарезания зубьев зубчатых цилиндрических колес от червячной модульной фрезы для нарезания прямобочных шлицев на шлицевых валиках?

Варианты ответов:

а). Нельзя, так как для этого обязательно потребуются рабочие чертежи фрез, их технические характеристики и специальные измерительные инструменты;

б). Нельзя, так как ни визуально, ни по рабочим чертежам эти фрезы ничем не отличаются друг от друга;

в). Можно, так как червячные модульные фрезы для нарезания шлицевых валиков, во-первых: имеют криволинейный (радиусный) профиль боковых сторон зубьев, во-вторых: у "ножки" каждого зуба имеется по два фланка для снятия фаски по вершинам нарезаемых шлицев, и в-третьих: некоторые червячные шлицевые фрезы (в зависимости от типа базирования шлицевого соединения) могут оснащаться специальными "усиками" по диаметру вершин зубьев.

Тестовый вопрос №33

В чем основное отличие острозаточенных от затылованных режущих зубьев фрез?

Варианты ответов:

а). Острозаточенные зубья фрезы перетачивают только по передней поверхности;

б). Острозаточенные зубья фрезы перетачивают только по задней поверхности;

в). Оба вышеуказанных варианта допустимы.

Тестовый вопрос №34

Какие типы форм режущих зубьев фрез существуют?

Варианты ответов:

а). Трапедициальные, параболические и затылованные;

б). Трапедициальные, параболические, усиленные и затылованные;

в). Прямозубые, косозубые, шевронные и затылованные.

Тестовый вопрос №35

Существует ли отличие процесса прошивания от процесса протягивания отверстий?

Варианты ответов:

а). Основное отличие одного процесса от другого состоит в применении определенных схем снятия припуска для каждого процесса обработки;

б). Основное отличие одного процесса от другого состоит в том, что в процессе прошивания к рабочему инструменту прикладывают толкающее усилие, а в процессе протягивания – тянущее;

в). Никаких отличий не существует, а разница в названиях обусловлена только лишь особенностями конструкций самих режущих инструментов.

Тестовый вопрос №36

Сколько существует схем резания при протягивании (прошивании)?

Варианты ответов:

а). Профильная, генераторная и прогрессивная;
б). Профильная, генераторная и переменная;
в). Профильная, генераторная, комбинированная и переменная.

Тестовый вопрос №37

К наиболее распространенным вариантам геометрического профиля зубьев и стружечных канавок протяжек (прошивок) относят:

Варианты ответов:

а). Профили с трапедициальной спинкой, с затылованной спинкой и с усиленной спинкой;

б). Профили с трапедициальной спинкой, с прямолинейной спинкой и с затылованной спинкой;
в). Профили с прямолинейной спинкой, с криволинейной спинкой и с канавкой удлиненной формы.

Тестовый вопрос №38

С какой целью на режущих протяжках (прошивках) выполняют несколько калибрующих зубьев, которые не участвуют в процессе резания?

Варианты ответов:

а). С целью окончательной и точной калибровки обрабатываемого отверстия;
б). С целью направления режущих зубьев инструмента в обрабатываемое отверстие;
в). С целью увеличения стойкости режущего инструмента.

Тестовый вопрос №39

Уравнение, определяющее величину безразмерного коэффициента заполняемости стружкой K канавок протяжки (прошивки), имеет следующий вид:

Варианты ответов:

а). $K = \dfrac{\pi \cdot h^2 \cdot L}{4 \cdot a_Z}$,

где: h – высота (глубина) канавки; L – длина резания; a_Z – толщина срезаемого слоя.

б). $K = \dfrac{\pi \cdot h^2}{4 \cdot a_Z \cdot L}$,

где: h ***– высота (глубина) канавки;*** L ***– длина резания;*** a_Z ***– толщина срезаемого слоя.***

в). $K = \dfrac{\pi \cdot h^2 \cdot a_Z}{4 \cdot L}$,

где: h – высота (глубина) канавки; L – длина резания; a_Z – толщина срезаемого слоя.

Тестовый вопрос №40

Основными схемами резания, используемыми при нарезании

остроугольной резьбы резьбовыми резцами являются:

Варианты ответов:

а). Профильная, трапедициальная и комбинированная схемы;

б). Профильная, трапедициальная и генераторная схемы;

в). Профильная, генераторная и комбинированная схемы.

Тестовый вопрос №41

От каких параметров зависит максимально возможный шаг нарезаемой резьбы резьбовым резцом на токарно-винторезном станке?

Варианты ответов:

а). Максимально возможный шаг нарезаемой резьбы зависит от величины угла ε при вершине резьбового резца;

б). Максимально возможный шаг нарезаемой резьбы зависит от угла профиля и типа резьбы;

в). Максимально возможный шаг нарезаемой резьбы зависит от шага ходового винта токарно-винторезного станка.

Тестовый вопрос №42

На какие геометрические параметры резца влияет форма твердосплавной неперетачиваемой пластины?

Варианты ответов:

а). На величины переднего γ и заднего α углов;

б). На величину главного φ ***и вспомогательного*** φ_1 ***углов в плане, а также не угол*** ε ***при вершине резца;***

в). На величину переднего γ, заднего α углов и на угол наклона λ главной режущей кромки.

Тестовый вопрос №43

Какую структуру абразивного круга следует использовать при окончательном (тонком) шлифовании твердых и хрупких материалов?

Варианты ответов:

а). Плотная (закрытая); ***б).*** Средняя (полуоткрытая); ***в).*** Открытая.

Тестовый вопрос №44

Можно ли нарезать многозаходную резьбу в отверстии детали однозаходным метчиком?

Варианты ответов:

а). Можно, если применить специальное компенсирующее приспособление – универсальную делительную головку;

б). Можно, однако это потребует применения комплекта метчиков из двух-трех номеров (чернового, получистового и чистового проходов);

в). Нельзя, так как для этого потребуется метчик с соответствующим числом заходов.

Тестовый вопрос №45

К какому из нижеперечисленных вариантов марок абразивных материалов соответствует марка – электрокорунд белый (благородный)?

Варианты ответов:

а). 12А, 13А, 14А, 15А, 16А; ***б). 22А, 23А, 24А, 25А;*** ***в).*** 32А, 33А, 34А.

Тестовый вопрос №46

Что обозначает одна из этих букв (К, С, Б, В, М, Ма, ГФ) и рядом с ней стоящих цифр, присутствующих в маркировке шлифовальных кругов?

Варианты ответов:

а). Так обозначают зернистость круга и процентную концентрацию абразивных зерен в нем;
б). Так обозначают марку связки круга и ее номер;
в). Так обозначают марку абразивного материала круга и ее номер.

Тестовый вопрос №47

Какими методами нарезают цилиндрические зубчатые колеса?

Варианты ответов:

а). Методом копирования и огибания;
б). Методом фасонирования и обкатки;
в). Методом единичного и автоматического деления.

Тестовый вопрос №48

Какими методами нарезают конические зубчатые колеса?

Варианты ответов:

а). Копирования, обкаточным огибанием и комбинированным методами;
б). Копирования, обкаткой и фасонированием;
в). Копирования, фасонированием и профилированием.

Тестовый вопрос №49

Что такое эвольвента?

Варианты ответов:

а). Это поверхность однонаправленной кривизны, образованная прямолинейной образующей, перемещающейся таким образом, что она всегда касается линии двойной кривизны;
б). Это плоская кривая, которую описывает точка, поступательно движущаяся от центра по равномерно-вращающемуся радиусу;
в). Это плоская кривая с переменным радиусом кривизны, представляющая собой траекторию движения некоторой точки на прямой, обкатывающейся без скольжения по основной окружности.

Тестовый вопрос №50

Чему равен угол профиля стандартного эвольвентного зацепления?

Варианты ответов:

а). 20°***;*** ***б).*** 45°; ***в).*** 60°.

Тестовый вопрос №51

С какой целью зуборезный долбяк проектируют в виде корригированного зубчатого колеса?

Варианты ответов:

а). С целью создания необходимых для резания задних углов;
б). С целью обеспечения большого количества переточек по передней поверхности долбяка;
в). С целью долбления корригированных зубчатых колес.

Тестовый вопрос №52

Как назначают угол наклона зубьев косозубого долбяка?

Варианты ответов:

а). Угол наклона косозубого долбяка должен соответствовать углу наклона зубьев нарезаемого косозубого колеса;
б). Угол наклона косозубого долбяка должен соответствовать углу наклона профиля копиров на зубодолбежном станке;

в). Угол наклона косозубого долбяка может быть только 15 или 23 градуса.

Тестовый вопрос №53

В машиностроительной промышленности различают следующие типы долбяков:

Варианты ответов:

а). Дисковые и чашечные;

б). Дисковые, чашечные и хвостовые;

в). Дисковые, чашечные, хвостовые и рожковые.

Тестовый вопрос №54

Какой тип зубьев можно нарезать на конических колесах круговыми протяжками (фрезы-протяжки)?

Варианты ответов:

а). Прямой; ***б).*** Криволинейный; ***в).*** Оба вышеуказанных типа.

Тестовый вопрос №55

Какой тип зубьев можно нарезать на конических колесах зуборезными головками-протяжками?

Варианты ответов:

а). Прямой; ***б). Криволинейный; в).*** Оба вышеуказанных типа.

Тестовый вопрос №56

Какой способ используется для нарезания зубьев червячных колес резцами-летучками?

Варианты ответов:

а). С радиальным движением подачи нарезаемой заготовки;

б). С тангенциальным движением подачи нарезаемой заготовки;

в). С диагональным (комбинированным) движением подачи нарезаемой заготовки

Тестовый вопрос №57

По типу конструкции все шеверы можно разделить на:

Варианты ответов:

а). Дисковые, червячные и реечные;

б). Дисковые, винтовые и червячные;

в). Дисковые, эвольвентные и спиральные.

Тестовый вопрос №58

С какой целью шевер проектируют как корригированное зубчатое колесо?

Варианты ответов:

а). Для обработки корригированных зубчатых колес;

б). Для обеспечения нескольких переточек шевера после его затупления;

в). Для изменения положения основной окружности относительно окружности впадин и улучшения условий процесса шевингования.

Тестовый вопрос №59

Что такое стойкость режущего инструмента?

Варианты ответов:

а). Под стойкостью режущего инструмента понимают способность инструментального материала сопротивляться изнашиванию обрабатываемым материалом в конкретных условиях их взаимодействия как трущейся пары;
б). Под стойкостью режущего инструмента понимают меру, равную или пропорциональную суммарному количеству годной продукции, обработанной режущим инструментом за срок его эксплуатации;
в). Под стойкостью режущего инструмента понимают продолжительность резания до момента, когда максимальный линейный износ лезвия достигает допустимого значения либо равного, либо оптимального износа.

Тестовый вопрос №60
Что понимают под ресурсом режущего инструмента?
Варианты ответов:

а). Под ресурсом режущего инструмента понимают способность инструментального материала сопротивляться изнашиванию обрабатываемым материалом в конкретных условиях их взаимодействия как трущейся пары;

б). Под ресурсом режущего инструмента понимают меру, равную или пропорциональную суммарному количеству годной продукции, обработанной режущим инструментом за срок его эксплуатации;
в). Под ресурсом режущего инструмента понимают продолжительность резания до момента, когда максимальный линейный износ лезвия достигает допустимого значения либо равного, либо оптимального износа.

Подготовка и написание рефератов.

В самостоятельную работу студентов (СРС) также входит подготовка к текущим аудиторным (лекции и практические) занятиям и написание реферата по одному из разделов дисциплины (на выбор студента).

Примерными темами рефератов могут быть:

1. Обзор новейших инструментальных материалов ведущих фирм-производителей;
2. Обзор и анализ современных способов механического крепления металлорежущих пластин на корпусах инструментов;
3. Способы настройки на обрабатываемый размер современных металлорежущих инструментов;
4. Измерительные системы и приборы для настройки металлорежущих инструментов и контроля качества обработанной поверхности детали;
5. Обзор и анализ сборных конструкций червячных модульных фрез;
6. Новейший комбинированный инструмент – фреза-метчик. Возможности процесса резьбофрезерования и дальнейшие перспективы его развития;
7. Современная технологическая оснастка высокопроизводительных токарных обрабатывающих центров с ЧПУ;
8. Современная технологическая оснастка многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы;
9. Новейшие износостойкие многофункциональные многослойные покрытия;
10. Современные абразивные материалы ведущих фирм-производителей.

Промежуточная аттестация.
Вопросы к экзамену.

Курс дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» заканчивается экзаменом на 5 семестре, проводимым в устной, либо в устно-письменной форме по следующим вопросам:

1. Процесс формообразования. Основные факторы, влияющие на работу инструмента. Общая классификация инструментов в технологии машиностроения.
2. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
3. Углеродистые инструментальные стали. Состав, физико-механические свойства и область применения.
4. Легированные инструментальные стали. Состав, физико-механические свойства и область применения.
5. Быстрорежущие инструментальные стали. Состав, физико-механические свойства и область применения.
6. Металлокерамические вольфрамовые и безвольфрамовые твердые сплавы. Состав, физико-механические свойства и область применения.
7. Минералокерамические материалы. Состав, физико-механические свойства и область применения.
8. Природные и синтетические сверхтвердые материалы (алмазы и КНБ), монокристаллы. Состав, физико-механические свойства и область применения.
9. Абразивные материалы. Состав, физико-механические свойства и область применения.
10. Устройство токарного резца. Плоскости для определения углов резца.
11. Углы резца как геометрического тела. Определение основных и вспомогательных углов и углов в плане.
12. Назначение главного переднего и заднего углов, углов в плане и угла наклона главной режущей кромки токарного резца. Элементы сечения среза при точении.
13. Углы резца при установке выше или ниже центра вращения детали.
14. Строение твердых тел, подвергаемых обработке резанием. Несовершенства в строении. Понятие линейных дефектов строения.
15. Общая схема стружкообразования. Виды стружки и ее усадка. Плоскость и угол сдвига.
16. Причины процесса наростообразования. Влияние скорости резания на величину нароста и цикличность наростообразования. Упрочнение поверхностного слоя и остаточные напряжения.
17. Источники образования тепла при резании и максимальное место нагрева резца. Уравнение теплового баланса. Температурное поле резца и способы изучения тепловых явлений.
18. Методы искусственной и естественной термопары. Уравнение для определения температуры резания при точении и графоаналитический метод ее анализа.
19. Уравнения для определения составляющих силы резания при точении. Схема влияния различных параметров на составляющие силы резания. Определение мощности резания при точении.
20. Виды, кривая и критерии износа инструмента. Методы определения величины износа, понятие стойкости и ресурса работы инструмента.
21. Уравнение скорости резания при точении. Скоростное и силовое резание.
22. Порядок назначения режимов резания при точении.
23. Сверление. Технологические параметры.
24. Устройство рабочей части сверла.
25. Силы резания и мощности при сверлении, зенкеровании и развертывании.
26. Износ и стойкость сверла. Мероприятия по увеличению стойкости сверла.
27. Скорость резания при сверлении. Порядок назначения режимов резания при сверлении.
28. Фрезерование. Схемы попутного и встречного фрезерования.
29. Элементы сечения среза при фрезеровании. Условие равномерного фрезерования.
30. Геометрические параметры зуба фрезы.
31. Износ и стойкость фрез, уравнение скорости резания при фрезеровании. Мероприятия по увеличению стойкости фрез.
32. Силы резания при фрезеровании. Порядок назначения режимов резания при фрезеровании.
33. Протягивание. Схемы резания при протягивании, прошивании, дорновании и редуцировании.

34. Износ и стойкость протяжки. Порядок назначения режимов резания при протягивании.
35. Резьбонарезание. Основные методы резьбонарезания на наружных и внутренних поверхностях.
36. Схемы резьбонарезания резцами, метчиками и плашками. Определение крутящего момента и скорости резания при резьбонарезании.
37. Износ и стойкость резьбообразующих инструментов. Порядок назначения режимов резания при резьбонарезании.
38. Методы шлифования. Зернистость, твердость, связки и структура шлифовальных кругов и шлифголовок. Формы и размеры шлифкругов и шлифголовок.
39. Схемы шлифования, износ и стойкость шлифовальных кругов.
40. Порядок назначения режимов резания, силы и мощность при шлифовании.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Г к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Формообразование и режущие инструменты: учебное пособие/ А.Н. Овсеенко, Д.Н. Клауч, С.В. Кирсанов, Ю.В. Максимов; под ред. А.Н. Овсеенко, - М.: «Форум», 2010, 416 с.: ил. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-281-4.
2. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Чемборисова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 263 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00115-0.
3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Чемборисова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 246 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00114-3.

б) дополнительная литература:

1. Процессы и операции формообразования: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.А. Гречишников, А.Г. Схиртладзе, Н.А. Чемборисов, Д.Н. Ларионов; под ред. Н.А. Чемборисова. М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 320 с.
2. Режущий инструмент: Учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич, М.И. Михайлов. – Минск: Новое издание, 2007. – 400 с.: ил. – (Техническое образование).
3. Металлорежущий инструмент: Учеб. пособие / Б.В. Родионов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 118 с.
4. Справочник конструктора-инструментальщика (Библиотека конструктора) / Баранчиков В.И., Боровский Г.В. и др. под общ. ред. В.А. Гречишникова, С.В. Кирсанова. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 2006. – 542 с. ил.
5. Лобанов А.С., Максимов А.Д., Клепиков В.В. и др. Прогрессивные методы и инструменты для обработки резьб: Учеб. пособие / А.С. Лобанов. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007. – 126 с. ил.
6. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник (Библиотека инструментальщика) / Под общ. ред. А.Р. Маслова. – М.: Машиностроение, 2006. – 554 с. ил.
7. Бородина Н.В. Практикум по теории резания металлов: Учеб. пособие: В 2 ч. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2012. Ч.1.128 с. ISBN 5-8050-0114-4
8. Проектирование металлообрабатывающих инструментов: учебное пособие/ А.Г. Схиртладзе, В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, И.А. Коротков. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2015.- 256 с. - ISBN: 978-5-8114-1632-5
9. Формообразование и контроль режущих инструментов: учебное пособие/ В.А. Гречишников, П.В. Домнин, А.В. Исаев, Ю.Е. Петухов, В.Б. Романов, - М.: МГТУ «СТАНКИН», 2015, 151с. - ISBN: 978-5-7028-0691-4.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы: www.mami.ru/kaf/assi; www.canelatools.com; www.iskar.com; www.smw-autoblok.ru; www.yamasa.com.tr; www.sandvik.com. http://www.rsvpu.ru/filedirectory/3468/borodina_TRM_1.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лаборатории и аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»: аудитория № 2409, оснащенная персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет, аудитория № 24011, оснащенная интерактивной доской, натурными образцами режущего инструмента общего назначения, аудитория № 24012, оснащенная натурными образцами режущего инструмента общего назначения, учебными стендами и плакатами, лаборатория №1109, оснащенная следующим оборудованием и приборами: универсальные приборы для измерения геометрии режущего инструмента, натурные образцы режущего инструмента общего назначения, заготовки деталей из различных материалов, термопара естественная, милливольтметр, торсионные весы, бланки с логарифмическим масштабом, тарировочные графики, динамометр, таблицы для возведения чисел в дробные степени, прибор контроля износа, оптическая делительная головка, индикатор часового типа, учебные стенды и плакаты, проектор для демонстрации обучающих видеоматериалов и презентаций.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Процессы и операции формообразования», студенты должны пользоваться материалами приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы. Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ5104, АВ5105, АВ5106, АВ5107 вместимостью на 18 человек каждая, оснащенные современной компьютерной техникой и специализированным программным обеспечением.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При подготовке дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» преподаватели должны пользоваться материалами приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Тематика лабораторных работ
В. Аннотация рабочей программы дисциплины
Г. Фонд оценочных средств

Приложение Б.

Тематика лабораторных работ по дисциплине

«Процессы формообразования и инструмент»

по программе специалитета по специальности

15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

ОП (профиль) **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»**

(инженер)

очная форма обучения

5 семестр - 18 часов

1. Тема: Режущие инструменты и их геометрические параметры. – 2 час.

«Геометрические параметры и измерения углов режущей части резцов» - 2 час. Оснащение: Универсальный угломер; масштабная линейка; штангенциркуль

2. Тема Физические основы процесса обработки резанием – 4 час.

«Изучение деформаций при стружкообразовании (усадка стружки)» - 4 час. Оснащение: Токарно-винторезный станок модели 16К20; поперечно-строгальный станок модели 7212; токарные и строгальные резцы; образцы-заготовки из разных материалов (сталь 45, $ШХ15$, $40Х$, алюминий, медь);
масштабная линейка; торсионные весы; гибкая нить.

3. Тема: Силы резания. Тепловые явления. Износ и ресурс работы режущих инструментов – 12 час.

«Изучение влияния различных факторов на силу резания при точении» - 4 час. Оснащение: Токарно-винторезный станок модели $16К20$; образцы-заготовки (сталь 45 и $40Х$); резцы с пластинками из твердого сплава $Т15К6$; однокомпонентный динамометр; приспособление для тарирования динамометра; масштабная линейка.

«Изучение влияния различных факторов на температуру резания» - 4 час. Оснащение: Токарно-винторезный станок модели $16К20$; образцы-заготовки (сталь 45 или $40Х$); резцы из быстрорежущей стали $Р18$; естественная термопара; приспособление для тарирования; масштабная линейка.

«Изучение влияния режимов резания на износ и стойкость резцов» - 4 час. Оснащение: Токарно-винторезный станок модели $16К20$; образцы-заготовки из отожженной стали (сталь 45 или $40Х$); резцы, оснащенные пластинками из твердого сплава $Т15К6$; лупа Бринелля; масштабная линейка.

Составитель: Ю.В. Максимов